

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	401
Zasedání PÚV ČRA Svazarmu	402
Ctení se ptají	402
Zájnam televizního pořadu na gramofonovou desku	403
Drobnosti a novinky z veletrhu	405
Stavebnice mladého radioamatéra (dvoucestný usměrňovač MDU1, zdvojováč napětí MZN1, regulátor napětí MRN1)	407
Jištění sériových stabilizátorů na napětí	408
Generátor sinusových a pravoúhlých signálů	410
Tranzistorový přijímač Rio 3 V a Boy	413
Komplementární a programovatelné UJT	414
Tranzistorový termostat	417
Samočinný časový spínač	423
Předzasilovač pro magnetickou přenosou	426
Tranzistorový multivibrátor	427
Fotonásobík a co s ním? (1. část)	428
Tranzistorový klíč	431
Program pro výpočet ionosférických předpovědí	432
Tranzistorový přijímač pro amatérská pásmá	434
Soutěže a závody	435
DX	437
Přečteme si	438
Naše předpověď	438
Nezapomeňte, že	439
Cetli jsme	439
Inzerce	439

Na str. 419 a 420 jako vyjímatelná příloha „Programovaný kurz základů radioelektroniky“.

Na str. 421 a 422 jako vyjímatelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Bězina. Ředakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, O. Fiška, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradík, ing. J. T. Hyanc, J. Krčmářík, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Václav, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Ředakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledáci pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskovna Polygrafie 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyzádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 7. listopadu 1970

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš
interview

s Tomášem Mokrošem, vedoucím Stanice mladých techniků při MDPM v Ostravě, a Eduardem Lehnertem, OK2BNI, vedoucím kroužků radiotechniky o tom, jak se z ostravských kluků stávají radioamatéři.

Je všeobecně známo, že technika láká každého mladého chlapce. Z toho by se dalo soudit, že si nemůžete stěžovat na nedostatek práce.

T. Mokroš: Stanice existuje pět let a soustředí mladé zájemce o všechny druhy modelářství, fotografování a radiotechniku. Na nedostatek zájmu si rozhodně naříkají nemusíme. Zajímavé přitom je, že rok od roku vzrůstá zájem právě o radiotechniku. Zatímco modelářské kroužky a fotokroužky máme po dvou, radiotechnické se již pravidelně scházejí tři a navíc ještě někdy i dvakrát týdně. Celkem se u nás věnuje své zájmové činnosti přes 160 dětí týdně, které sem – do Poruby – přijíždějí z celé Ostravy.

Jak je práce v kroužcích radiotechniky organizována a jaká je jejich náplň?

E. Lehnert: Každý ze tří radiokroužků se schází na čtyři hodiny týdně. Je v něm vždycky 15 chlapců – to proto, že prostor naší dílny na víc nestačí. V úterý se pod vedením J. Bazaly, OK2-5107, scházejí starší chlapci, většinou učňové a také členové klubu, kteří se věnují práci v kolektivní stanici OK2KOS. Tato stanice se přestěhovala do Stanice mladých techniků v roce 1968 a její práce nesporně souvisí s tím, že se podstatně zvýšil zájem o vysíací techniku. Členové tohoto úterního kroužku stavějí různá zařízení pro kolektivní stanici a také pro sebe podle vlastních zálib. Často také pomáhají modelářům – například zelezničním modelářům se stavbou ovládacího systému rozsáhlého kolejisti, pro automobilové modeláře zkonstruovali automatický počítací kol na jejich autodráze atd.



Eduard Lehnert, OK2BNI



Tomáš Mokroš

Druhý kroužek, který se schází ve středu, býval dříve zaměřen na všeobecnou radiotechniku. Zvýšený zájem o vysílání nás však vedl k tomu, že jsme jej změnili na kroužek pro výcvik RO a OL. Hlavní náplní je samozřejmě nácvik telegrafie. Abychom jej udělali zajímavějším, vybavili jsme místo smyček, aby všichni současně mohli poslouchat provoz na stanici, ověřovat si své znalosti telegrafie a zvykat si současně na skutečné provozní podmínky.

Ve čtvrtků má svůj den třetí kroužek, který soustředí nejmladší adepty radiotechniky. Tady začínáme prakticky od krystalky a snažíme se především rozvíjet a udržet zájem.

To jistě není snadné, protože nechcete-li vychovávat „bastlif“ nemůžete se vyhnout teorii a to pro takové kluky není právě atraktivní zábava. Jak to tedy řešíte?

E. Lehnert: To je někdy skutečně problém. Chceme samozřejmě pracovat systematicky, proto si vždycky připravíme plán a podle něj postupujeme. Lépe řečeno – snažíme se jej dodržet, protože praxe ukazuje, že je mnohdy lépe přizpůsobit se zájmem chlapců, než ztratit jejich zájem o práci v kroužku. Začali jsme například se stavbou přijímačů pro hon na lišku. Ze začátku zvládlo velké nadění, ale brzy se ukázalo, že to není to právě, co by chlapce zaujalo. V takovém případě potom stojíme před otázkou, co je menší „hrich“: změnit plán – nebo riskovat, že část chlapců z kroužku odejde? Se střídáním dětí v kroužcích během roku nemáme dobré zkušenosti, protože ztěžuje systematickou práci a nestejná úroveň znalostí brzdi činnost celého kolektivu. S teorií je to podobné – chce to dělat trochu nenápadně. Samozřejmě, že kluci si nedají pokoj ani doma a stavějí si všechno „na vlastní pěst“. Když si nevědějí rady, přijdou se ptát, a to je jedna z nejlepších příležitosti, jak jim všechno vysvětlit, třeba i prakticky ukázat, ale především jim poskytnout nějakou tu „kapku“ teorie. Také při práci v kroužku se často dostávají do sporu třeba o hodnotu některého odpisu. Nejlepší je nechat je napřed „půdumat“ samostatně a teprve potom jim východí spor rozhodnout a při tom jim vy-

světlit, proč to musí být tak a ne jinak. Pokud jde o věci, které je bezprostředně zajímají, jsou chlapci velmi iniciativní. Sami si například začali vést sešity, kde si lepí různá schémata vystrížená z časopisů, dělají si různé poznámky a ukládají do nich své znalosti.

Ríkal jste, že počet chlapců v kroužcích je omezen rozlohou místnosti, které máte k dispozici. Máte nějakou naději získat další prostory?

T. Mokroš: Přemýšleli jsme nad tím nejednou a nakonec jsme se rozhodli pro rekonstrukci suteréních prostor, kde bychom chtěli vybudovat modelářské dílny. Tím bychom nahoře získali několik menších místností, které by mohly sloužit jako skladiště všeho toho, co září musíme mít v dílně a co nám zde zbytečně zabírá místo. Potom bychom mohli počít míst v dílně rozšířit.

Ještě jedna věc by mne zajímala: žiji tady vlastně pod jednou střechou Stanice mladých techniků při Městském domě pionýrů a mládeže a svazarmovský radio klub s kolektivní stanici OK2KOS. Co vás k této „symbioze“ vedlo, popřípadě jaké má výhody nebo nevýhody?

E. Lehnert: Pokud jde o radioklub, má toto řešení jen výhody a můžeme je věle doporučit všem radioklubům, zvláště mají-li potíže s místnostmi. Prakticky to vypadá tak, že jako radioklub máme k dispozici veškeré zařízení a vybavení, které patří MDPM. Kromě toho máme pěknou místnost pro naši kolektivku a neplatíme žádný nájem. Za to všechno vede Stanici mladých techniků radioelektronické kroužky.

T. Mokroš: I pro nás je toto řešení výhodné, protože největším problémem Domu pionýrů a mládeže je, kde vzít kvalifikované instruktory, bez nichž by nám všechno vybavení a finanční prostředky nebyly mnoho platné. Taktto máme tuto starost vyřešenou a spokojenost je na obou stranách.

Zasedání PÚV ČRA Svazarmu

U příležitosti setkání VKV radioamatérů na Pustevnách v Beskydech se konalo zasedání předsednictva ÚV ČRA. Předseda Ladislava Hlinský, OK1GL, přednesl zprávu o činnosti svazu a informaci o nastávajících úkolech.

Mimo jiné řekl: „Otázka členských známk Svazarmu za rok 1969 je vyřešena a dostanou je všichni členové, kteří je mají zaplacený, prostřednictvím dřívějších funkcionářů odboček ČRA, a to proto, že právě oni znají členy odboček a mají možnost známky předat. Předání známk je možné i prostřednictvím OV ČRA, tuto otázku však ponecháme na vzájemné dohodě. Do určité míry je vyřešena také otázka úhrady autorských honorářů za články v Radioamatérském zpravodaji.“

Na ÚRK je dostatek kupónů IRC, ovšem jen na úhradu požadovaných diplomů ze zahraničí, nikoli na úhradu vzácných QSL nebo na členské poplatky v různých zahraničních organizacích.

Materiály z národní konference jsou již vytiskeny a jsou rozesílány na okresní výbory svazu.

Máme vlastní kontrolní službu; dosavadní vedoucí ing. Jiruška, OK1AM, požádal o uvolnění z funkce ze služebních důvodů a na jeho místo byl schválen Jan Vladyka, OK1DOH.

Na sjezd VKV do Polska byl za ČRA delegován Stanislav Vavřík, OK2VIL, za ZRS Jozef Krémárik, OK3DG.

Pokud jde o odběrní poukazy zaslanc

A jak je to s vybavením a prací kolektivní stanice OK2KOS?

E. Lehnert: Vysílání zařízení jsme postavili tři: ing. J. Gonč, OK2HZ, který je také vedoucím operátorem stanice OK2KOS, J. Bazala, OK2-5107 a já. Pokud jde o práci na pásmech – podívejte se na tu to stěnu – to jsou samé diplomy. Přitom máme zažádáno o deset dalších a na další nám chybějí kupony IRC. Letos se nám snad podaří dovést ke zkouškám první mladé zájemce o koncesi OL a o práci radiových operátorů, takže se činnost na stanici ještě více ožíví. Na tom, že náš radioklub si vede poměrně dobře, má kromě pochopení pracovníků MDPM svoji zásluhu i věrní dobrá spolupráce s pracovníkem radiokabinetu S. Vavříkem, OK2VIL.

Když jsme četli výsledky loňské soutěže o nejlepší dvoustupňový tranzistorový přijímač, kterou vypsal ÚDPM JF v Praze, našli jsme mezi pěti prvními jména dvou chlapců z Vaší stanice: Jaroslav Brásek a Miloslav Kšoněk. Jistě Vás tento úspěch těší a připravujete se již na letošní soutěž?

E. Lehnert: Výsledek nás jistě těší a letos se opět zúčastníme. K samotné soutěži máme ovšem některé připomínky. Nepovažujeme za šťastnou tu její podmínku, že se například nesmí měnit plošný spoj nebo typ součástky. Stalo se totiž, že v době soutěže nebyly již některé předepsané součástky (ladici kondenzátor a středovlnná cívka Jiskra) k dostání, a to mnohým mladým konstruktérům situaci značně komplikovalo. Trochu tvůrčí volnosti by podle našeho názoru určitě prospělo. Nemíním to jako výtku, vždyť šlo o první pokus podobné soutěže a svůj účel nesporně splnila, ale jen jako připomínku pro další ročníky, abychom využili zkušenosti z loňska a udělali soutěž ještě přitažlivější.

Rozmlouval L. Březina



Mám magnetofon
Start a čítel bych ho předělat na čtyřstopy provoz. V jednom starším ročníku AR jsem se dočetl, že k předělání jsou vhodné hlavy z magnetofonu Sonet B3. Já mám hlavy z magnetofonu B4 a nevím, mohu-li je použít. Můžete mi poradit? (M. Bartoš, Vinohrady n. Váhom).

Uvedené hlavy můžete samozřejmě použít, magnetofon Start je však i pro dvoustupňový provoz velmi nejakostní, takže se domnívám, že pro čtyřstopy provoz nevyhoví vůbec. Kromě toho by byla předělávka velkým problémem i po mechanické stránce, neboť kromě jiného bylo třeba použít přepínač stop apod. a rozmezry magnetofonu nedávají příliš možnosti k optimálnímu řešení mechanických úprav. Pokud Vám tedy můžeme poradit, magnetofon na čtyřstopy provoz nepředlávejte.

Chtěl bych si postavit reflexní přijímač pro KV, uveřejněný v AR 8/65. Chtěl bych vědět, jakými našimi tranzistory by šly nahradit tranzistory uvedené v článku a jaké úpravy by musely v zapojení být. (M. Valo, Brno).

Tranzistory uvedené v článku by šly nahradit např. našimi typy OC170, popř. křemíkovými tranzistory typu KF. V obou případech by však bylo nutné změnit odpory v děličích bází tranzistorů. Jiných úprav by však pravděpodobně nebylo zapotřebí. Jako detekční dioda poslouží kterýkoliv čs. typ z fady GA.

Vlastním televizor Orava 232 s přišilnější reprodukcí zvuku mám špatný obraz. Rád bych věděl, zda se tato závada projevuje u všech televizorů tohoto typu a zda ji lze odstranit. (M. Hučina, Košice).

Uvedený jev může být způsoben několika přičinami, např. mikrofoničností některé z elektronek televizoru. Je ovšem téžek jak mikrofoničnost elektronky zjistit, tak ji i odstranit. Nejvhodnější je mikrofonickou elektronku vyměnit za dobrou.

Pokud je nám známo, neni tato závada typickou závadou uvedeného typu televizního přijímače.

Chtěl bychom touto cestou poděkovat našemu čtenáři B. Řípovi, který byl tak laskav, že nám zaslal několik starších čísel Amatérského radia a Radiového konstruktéra, o něž je stále značný zájem. Díky jemu jsme mohli uspokojit žádosti několika jiných čtenářů o zaslání starších čísel našich časopisů.

Dostali jsme též dopis od M. Čížka z Prostějova, který piše k dotazu P. Hlucháň v této rubrice v AR 8/70: „Vážený pane, sděluji k Vašemu dotazu, že systém měl pro svůj zesilovač volit jiné koncové elektronky. Elektronky EL95 ve dvojicím zapojení potřebují anodovou zátěž 15 až 20 kΩ – výstupní transformátor pro ně těžko sezenete. Až výkon dvou EL95 není nijak velký – 7 W. Při použití např. 2 x EL84 můžete dosáhnout výkonu i přes 10 W. Kdybyste chtěl stavět zesilovač např. s těmito elektronkami, mohli bych Vám opravit výstupní transformátor velmi levně, nepoužítovatovární.“ Pro úplnost sdělujeme, že adresu M. Čížka máme v redakci; bude-li mít P. Hlucháň zájem, ať se obrátí na redakci AR.

Dále jsme dostali žádost od P. Zahradníka, aby byl uveřejnili test rozhlasového přijímače Stereodirigent z Tesly Bratislava. Naši čtenáři se domnívají, že cena přijímače neodpovídá jeho technickým vlastnostem. Jemu a všem ostatním žádáme, že srovnávání podrobny test jedná přijímače Stereodirigent a jednák dovezeného stereofonního přijímače Rema (NDR) je v osmém čísle časopisu HaZ.

Důležité upozornění!
Sdělujeme všem našim čtenářům, že doposud nedošlo ke změně telefonního čísla do redakce – stále tedy platí staré telefonní číslo 223630.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Konvertor pro II. TV program
Anténní zesilovač pro IV. TV
pásmo

-jg-

Záznam televizního pořadu na gramofonovou desku

24. červen 1970 bude jednou v historii zapsán jako velmi důležité datum. Toho dne se v Berlíně konala světová premiéra systému pro záznam televizního pořadu na gramofonovou desku. Systém vznikl kolektivní spoluprací firem AEG-Telefunken a Teldec (společná produkce Telefunken-Decca). Dr. Hans Griebe prohlásil, že tento audiovizuální systém má pro budoucnost podobný význam jako vynález gramofonové desky. „Věřím v jeho široké uplatnění“ – říká dr. Felix Heringer, zastupující předseda AEG-Telefunken.

Dosud nebyl předveden žádný prototyp tohoto zařízení, a to pro krátkost termínu; šlo jen o laboratorní vzorek, navíc jen v černobilovém provedení. Předpokládá se však, že do zahájení sériové výroby bude již ukončen vývoj systému barevné reprodukce.

Počítá se s tím, že první přístroje přijdou na trh dříve než za dva roky, tedy přibližně ve stejně době jako obrazové kazety ze sériové produkce. Cena se bude pohybovat podle vybavení mezi 500,- až 1 000,- DM. Do budoucna se předpokládá, že obrazová deska bude velmi levnou záležitostí a že vzájemný vztah mezi ní a obrazovým magnetickým záznamem bude podobný jako mezi gramofonovou deskou a magnetickým záznamem zvuku.

K otázké normy není třeba mnoho dodávat. Jde v podstatě o uzavřený systém, který tvoří tři složky: záznam, nosič záznamu a reprodukce. Proto není třeba žádných mezinárodních dohod.

Historie „obrazové“ desky

Celá záležitost vznikla ze základní diskuse kolem otázky: deska nebo pásek? Dva členové vývojového týmu byli od začátku přesvědčeni, že existuje zásadní možnost obrazového záznamu na desku, ačkoli jak experti, tak i pokusy prokazovaly mezní hranici záznamu kolem 80 kHz. Mikroskopické však prokázala, že na desce jsou zaznamenány vyšší kmitočty, které se jen nedařilo reprodukovat. Mechanický způsob se zpočátku zdál zcela nemožný. Bylo proto přikročeno ke kombinaci mechanicko-magnetické reprodukce, neboť kmitočtové omezení magnetického systému spočívá na straně záznamu, mechanického na straně reprodukce. Při tomto kombinovaném způsobu měl být videofonní signál zaznamenáván hlubkovým způsobem. Z matice měl pak být lisován magnetický materiál a záznam reprodukován magnetofonovou hlavou. Pokusy došly tak daleko, že hlava již byla schopna sejmout poměrně čistý, nezašuměný signál. Pozoruhodné však byly rezonanční špičky, objevující se na určitých kmitočtech, které byly pozorovány na osciloskopu. Když se pak jednoho dne náhodně rozlomilo feritové jádro reprodukční hlavy a signál se nezměnil, vylávalo to podezření, že rezonanční pocházejí z mechanického kmitajícího feritového jádra. Byl proto podniknut pokus s deskou z PVC a ten prokázal, že jde výhradně o mechanickou, resp. piezomagnetickou záležitost. Teprve pak přišlo rozhodující řešení: využít uvedených jevů k vypracování ryzé mechanické snímací metody s použitím piezokeramického snímače. Protože v celém pásmu bylo nutné respektovat požadavky, aby nedošlo k rezonancii systému, zdál se úkol zpočátku neřešitelný. Nakonec se to však přece podařilo a v květnu 1969 bylo možné poprvé předvést reprodukci s keramickým piezoelektrickým snímačem. Byl to portrét Sira Edwarda Lewise, prezidenta DEC-

CA. Tím byl vytyčen základní směr a dále již pokračovaly práce na zdokonalení a propracování tohoto systému.

Nosičem záznamu měla být deska z plastické hmoty. Nakonec padla volba na fólii z takového plastického materiálu, který se jako jeden z nejlevnějších používá v obalové technice. Tento materiál vyzkouval téměř ideální vlastnosti. I se snímacím diamantem miniaturních rozměrů nastaly potíže. Nebylo možné najít brusírnu, která by dosavadní technologií byla schopna vybroušit diamant na požadovaný tvar a velikost. I tady bylo nutné vypracovat zcela novou technologii. Podobné problémy se vyskytly i při řezání matrice.

Základní úvahy o technice záznamu obrazu

Při záznamu zvuku je třeba zaznamenat informační tok asi $3 \cdot 10^5$ bitů/s, tedy asi 300 000 jednotlivých informací za vteřinu. Jako nosič záznamu je k dispozici deska, schopná pojmitout asi 5 000 bitů/mm², nebo pásek schopný pojmitout asi 1 000 bitů/mm².

Přenos obrazového signálu vyžaduje tok informací asi $3 \cdot 10^7$ bitů/s, tedy v porovnání se zvukem asi stokrát větší. Pro záznam obrazu by proto uvedené nosiče musely mít přibližně stokrát větší plochu při stejně době trvání záznamu. Tento nesplnitelný požadavek bylo proto nutné řešit nalezením jiného záznamového materiálu, který by umožnil větší hustotu informací.

Požadavky na záznam obrazu

Při řešení záznamového zařízení je třeba vycházet z těchto požadavků:

1. Černobílá a barevná reprodukce.
2. Dostačující doba reprodukce.
3. Možnost záznamu
 - a) televizní kamerou,
 - b) filmovou kamerou,
 - c) televizorem.
4. Možnost smazání záznamu a nového použití.
5. Pohotovost.

Porovnáme-li dosud známé principy, je magnetický záznam nesporně nejuni verzálnejší. Jeho principy jsou dálno známy – v roce 1956 byl poprvé zaveden jako studiový doplněk firmou Ampex. Kromě toho existuje ještě mnoho dalších systémů, u nichž se nahrává opticky a reprodukuje elektronicky. Jsou to: systém EVR – CBS, systém Selectavision – RCA, systém Super-8-Film s optickým snímačem (Colorvision – Nordmende).

Obrazová deska a tlakový snímač – hlavní prvky nového systému

Jestliže se dodnes stále uplatňuje (a jistě bude uplatňovat i v budoucnu) vede magnetofonového pásku i gramofonová deska, má to kromě jiného dva podstatné důvody:

- a) poměrně značná informační hustota,

b) poměrně malé nároky na techniku pohonu reprodukčního zařízení u desky točící se konstantní úhlovou rychlostí oproti komplikované mechanice posuvu magnetofonového pásku.

Při vývoji obrazové desky se vyskytly dva základní problémy:

1. Jaké maximální hustoty informací může být dosaženo?
2. Jakým způsobem lze uskutečnit záznam a reprodukci při tak vysoké hustotě informací?

Jakých výsledků bylo zatím při řešení těchto problémů dosaženo? Podařilo se dosáhnout informační hustoty nejméně 500 000 bitů/mm². To představuje desetinásobek ve srovnání s fotografickým filmovým materiálem, který má 50 tisíc bitů/mm², padesátinásobek ve srovnání s obrazovým magnetickým záznamem s 10 000 bitů/mm² a stotásobek ve srovnání s gramofonovou deskou.

Tlakovým snímacím procesem, který bude dále popsán, je možné těchto 500 000 informací z každého čtverečního milimetru desky převést na střídavé napětí o maximálním kmitočtu 3 až 4 MHz.

Základní vlastnosti tohoto systému

Vodorovná rozlišovací schopnost: asi 250 rádců, což odpovídá horní hranici přenášeného pásma 3 MHz.

Odstup rušivých napětí: asi 40 dB.

Kontrast: systém je schopen zpracovat maximální kontrast vysílání v černobílém i barevných systémech.

Záznam zvuku: je společný s obrazem v jedné stopě. Ostatní systémy zpracovávají zvuk odděleně a vyžadují i oddělené snímání.

Doza záznamu: obrazová deska o \varnothing 21 centimetrů má hrací dobu 5 minut, deska o \varnothing 30 cm 12 minut. Snad bude možné tyto doby ještě prodloužit; to však ukáže až průběh sériové výroby a možnosti zlepšení materiálů.

Materiál desky: levná fólie.

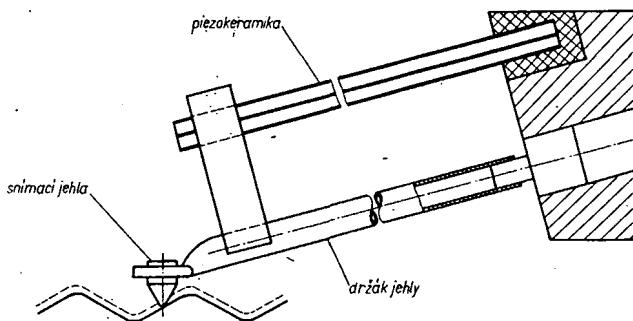
Rozmnožování: hromadná výroba moderní technikou. Poměr hrací doby k době kopirování je asi 1 000:1.

Náklady na záznamový materiál: méně než 10 DM za 1 hodinu programu (tedy nejménší náklady ze všech dosud známých systémů záznamu). Počítá se se základní cenou jedné desky asi 20 DM.

Reprodukční zařízení: jednoduché a robustní, cena asi 500 až 1 000 DM.

Technika záznamu

Myšlenka použít desku jako nosič obrazového záznamu není nová. Již v roce 1927 Angličan Baird podnikl pokus, při němž při šířce pásmu do 5 kHz dosáhl vodorovné rozlišovací schopnosti 15 bodů při 30 rádcích a 12 obrazech za vteřinu. Zkoumáme-li drážku stereofonního záznamu gramofonové desky elektronovým mikroskopem, zjistíme signál ve formě zvlnění drážky se značnou vlnovou délkou. Z-hlediska teorie záznamu informaci není tento způsob plným využitím desky, neboť použité materiály umožňují podstatně hustší tok informací. Povrchová drsnost drážky lisované do plastické hmoty je asi 10 nm, tj. 0,01 μ m. Jednoduchý výpočet dokazuje, že výchylka 0,5 až 1 μ m leží již dva rády nad drsností povrchu, takže dává dostatečný odstup signálu od rušivého napětí. V praxi lze proto volit



Obr. 1. Princíp dosavadních snímačů záznamu na deskách

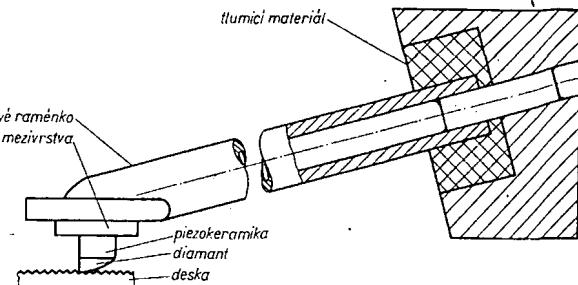
nejkratší vlnovou délku záznamu asi $2 \mu\text{m}$. Teoreticky vzato, mohla by mít stejnou šířku i drážka. S ohledem na reprodukční požadavky však byl zvolen odstup drážek 7 až $8 \mu\text{m}$, což odpovídá 120 až 140 drážkám na milimetr.

Dalším pokrokem – zvláště pro záznam širokých kmitočtových pásem – bylo zavedení kmitočtové modulace. Umožňuje totiž záznam kmitočtu s konstantní amplitudou. To umožňuje do držet konstantní drážkovou rozteč a dokonale využít záznamové plochy. Uplatněním této skutečnosti bylo dosaženo maximálního stupně využití záznamové plochy, a to $500\,000$ bitů/ mm^2 . Z desky o $\varnothing 30\text{ cm}$ lze získat celkově asi $3 \cdot 10^9$ informací. Použijeme-li např. při záznamu televizního obrazu $3 \cdot 10^6$ informací za vteřinu, můžeme zaznamenávat teoreticky 1 000 vteřin, tj. přes 15 min.

Technika reprodukce

Dosavadní způsob reprodukce ukažuje obr. 1. Snímačem je diamantový hrot, který sleduje drážku zaznamenanou na desce. Aby nedošlo ke změně tvaru snímaného signálu, musí být velikost hrotu taková, aby se hrot „vešel“ do všech bodů drážky. Hrot má ovšem určitou hmotu a tím i setrvačnost. Také hrany drážky vykazují určitou elastičnost. Vlivem této skutečnosti dochází k rezonancím, projevujícím se právě u vysokých kmitočtů. Od této kmitočtu prudce klesá přenosová charakteristika, neboť v systému převládá setrvačnost hmoty snímače. Hrot snímače přestává sledovat výchylky drážky, až dojde k úplnému zastavení jeho pohybu. Lze říci, že setrvačnost doslova vyhladí drážku. Hranice kmitočtu, při němž k tomuto jevu dochází, je 50 až 80 kHz .

Dosavadní snímací princip nelze u obrazových desek použít, neboť in-



Obr. 3. Základní uspořádání přenosky pro tlakové snímání záznamu

formační hustota by vyžadovala použití snímacího hrotu s poloměrem max. $1 \mu\text{m}$. Takový hrot by však zničil každou drážku i při nejmenší použitelné svislé síle na hrot, neboť odpovídá ostří čepelu žiletky. Kromě toho nedovoluje hmota klasického snímače překonat zmíněnou kritickou hranici 80 kHz . Při vyšších kmitočtech ustává pohyb snímače a nastupují změny tlaku na hrot snímače, které rovněž odpovídají zaznamenanému signálu. Možností, jak kmitočtové pásmo v této oblasti reprodukovat, je použít místo pohybového snímače, obvyklého v gramofonové technice, snímač tlakový.

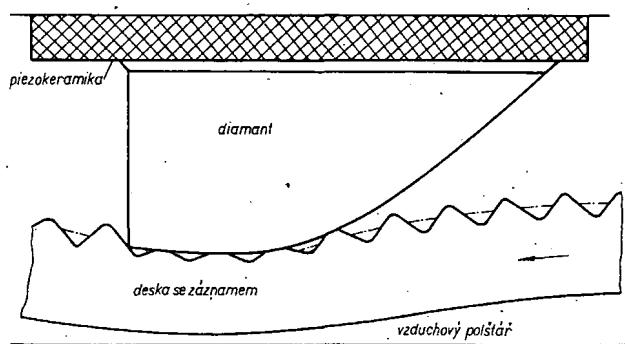
Použitím tohoto principu byl v základních rysech vyřešen systém snímání, nebylo však odstraněno nebezpečí zničení desky. Bylo třeba vyřešit snímač tak, aby na desku doléhal větší plochou a přitom byl schopen snímat jednotlivé informační prvky.

Řešení spočívá ve zvláštním tvarování hrotu snímače (obr. 2). Materiálem může být safír nebo diamant. Snímač se dotýká desky přes několik vlnových délek záznamu. Vlivem tlaku snímače dochází k elasticke deformaci povrchu desky. Tím se nerovnosti drážky změní v rozdíly tlaku. Jejich působení na kálovité zakončení snímacího hrotu odpovídá v principu zaznamenané informaci. Důležité je nesymetrické provedení snímacího kýlu. Na jedné straně je zakončen zaoblenou hranou, na druhé straně má hranu ostrou. Vlivem oblínny na čelní straně (při pohledu ve směru snímání) klouže snímač jako lyže přes modulovanou drážku, aníž by došlo k jejímu poškození. Během snímání působí na snímač konstantní síla. Na ni se namoduluje střídavá tlaková složka, odpovídající záznamu. K předání informace snímač dochází v okamžiku, kdy

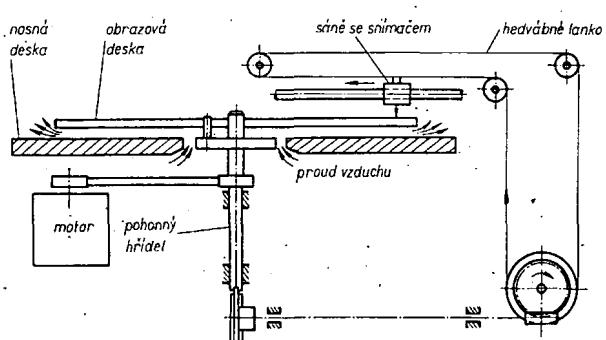
příslušná vlna opouští jeho břit. Snímač je schematicky znázorněn na obr. 3. Břit snímače je pevně spojen s těleskem z piezokeramiky, celek přes elastickou vrstvu s držákem. Celý snímač je konstruován tak, aby v celém přenášeném pásmu nedocházelo k vlastním rezonancím. To kromě jiného znamená, že lineární rozměry keramického měniče nesmějí přesahovat $0,2\text{ mm}$. Svislá síla na desku činí asi $0,2\text{ p}$. Protože při snímání nedochází ke změnám polohy měniče, stačí tato síla k vedení hrotu v drážce. Reprodukční přístroj se podobá gramofonu. Liší se od něj tím, že snímač není veden drážkou, ale má vlastní nutený posuv a drážka přebírá jen vedení elasticky uloženého snímacího systému. Druhým rozdílem je, že toto zařízení nemá žádný talíř. Obrazová deska ve tvaru fólie je uchycena ve středu a rotuje rychlosti $1\,500\text{ ot/min}$ nad pevnou deskou. Tím se mezi fólií a pevnou deskou vytvoří vzduchový polštář, který fólii dokonale výškově stabilizuje. Výškový rozkmit fólie nepřevyšuje při tomto uspořádání $50\text{ }\mu\text{m}$ (obr. 4).

Odpojíme-li posuv snímacího prvku, dochází vlivem elastičnosti uložení k přeskoku nazpět a určitá část záznamu se trvale opakuje. Poskytuje to možnost uvažovat do budoucna o využití tohoto jevu k zastavení nebo opakování obrazu. Přesto, že se tento způsob jeví jako poměrně drastický, dochází díky vynikající elastičnosti materiálu desky teprve po mnohatisícinásobném opakování k pozorovatelnému poškození desky. Jako velmi pozoruhodná se ukázala značná necitlivost celého přístroje na chvění a vnější otřesy, ačkoli svislá síla je velmi nepatrná. Lze říci, že zařízení je méně choulostivé než některé gramofony z oblasti Hi-Fi.

Podle Funk-technik č. 14/1970 A. Hofhans



Obr. 2. Tlakové snímání záznamu z obrazové desky



Obr. 4. Schéma videogramofonu

Protože v poslední době dostáváme mnoho žádostí o destičky s plošnými spoji k nám do redakce, upozorňujeme vás všechny, že všechny destičky s plošnými spoji k návodům z AR si můžete objednat pouze u radioklubu SMARAGD, poštovní schránka 116, Praha 10.

Drobnosti a novinky z veletrhu

Na letošním brněnském veletrhu vystavovala firma Siemens nové typy tranzistorů BFW99 a BFS55 pro použití ve vý technice až do kmitočtu 1 GHz. Vyznačují se velkou výbuditelností, zesílením a minimální vlastní kapacitou přechodů. V oblasti polovodičů vystavovala tato firma také planární tranzistory v miniaturním provedení (chip) pro hybridní obvody, multichipy ve formě stavebních dílů (rovněž pro hybridní obvody), z integrovaných obvodů kromě již známého operačního zesilovače TAA861 a TAA865 operační zesilovače TBA221 a TBA222 s vlastní (vnitřní) kmitočtovou kompenzací. Tyto obvody se vyznačují odolností proti dlouhodobému zkratu na výstupu a jsou srovnatelné s typy μA741C a μA741A. V sérii „pomalých“ logických obvodů odolných proti rušení (série FZ100) byly využity tři nové integrované obvody: čtyřnásobné hradlo NAND se dvěma vstupy s převáděčem úrovně FZH181, vhodné pro přizpůsobování obvodů

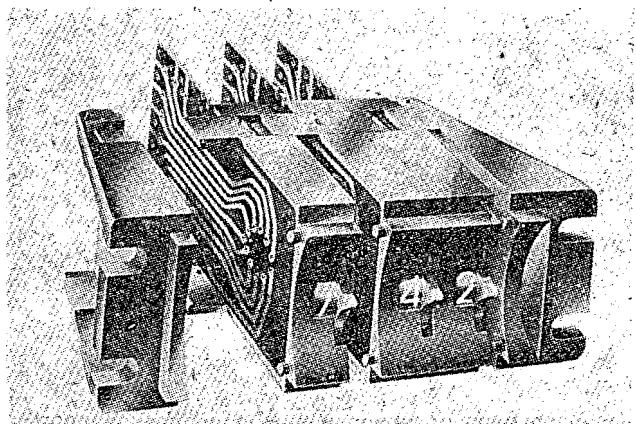
vaného obvodu TAA775 pro blikáče aut, které nahrazuje tradiční bimetalový člen s pomocnými obvody. Dále nabízela firma Intermetal integrované obvody sérií 9300, které dodává se zúženým i rozšířeným teplotním rozsahem v pouzdrech DIL (dual in line) se čtrnácti nebo šestnácti vývody. Patří sem mimo jiné: posuvný registr, dekodér v kódě „1 z 10“, BCD obousměrný čítač a různé paměťové obvody. Mezi integrované obvody pro speciální použití se řadí obvod TAA780 (v pouzdru „Pancake“) pro stabilizaci malých napětí, např. pro pohon elektrických hodin, dále TAA710 - mf zesilovač a počítací diskřiminátor pro rozhlasové a televizní přijímače v pouzdru DIL, a TBA110 - AM/FM mf zesilovač pro rozhlasové přijímače. Z číslicových integrovaných obvodů byl vystavován SAJ110, což je sedmistupňový dělič kmitočtu, jehož klopné obvody jsou vzájemně odděleny.

Mezi široký sortiment přepínačů, které vyrábí ITT - Intermetal, patří

hodinách apod. Přepínače se vyrábějí v různých velikostech ve stavebnicovém provedení (obr. 1), které dovoluje sestavit vícemístný přepínač o počtu míst shodném např. s rádem výbojkového displeje. Systém kontaktů přepínačů se vyrábí v různých kódech (BCD, Aike apod.), popřípadě v univerzálním provedení, které dovoluje po propojení dosáhnout libovolného kódu.

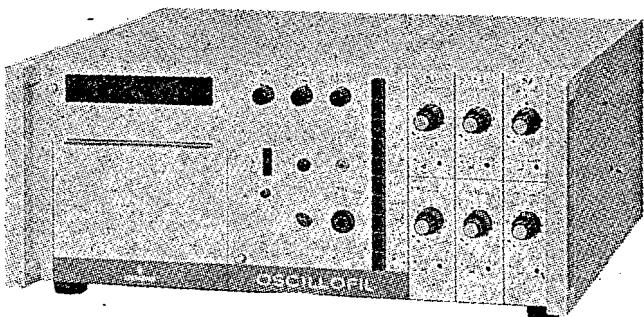
Firma Contraves vyrábí a dodává ve stavebnicovém provedení pouzdra s číslicovými výbojkami včetně vestavných pomocných obvodů osazených integrovanými obvody, která jsou rozměrově stejná s popsanými přepínači.

Z měřicí techniky zaujal pozornost již známý přenosný tranzistorový osciloskop Siemens Oscillarset 05 T (obr. 2) a paprskový laboratorní osciloskop Oscillofil (obr. 3) s maximálně 12 měřicími kanály (odezvy průběhu signálů snímaných až z dvanácti soustav jsou zaznamenávány světelnými paprsky na citlivý papír při možnosti regulace rychlosti posuvu). Dalším zajímavým přístrojem byl dvoukanálový osciloskop Oscillar MO7105, pracující až do kmitočtu 40 MHz a vybavený měnitelnými (zasouvatelnými) zesilovači. Vyrábí se v přenosné kovové skříni nebo v normalizovaném panelovém provedení.



► Obr. 1.

Obr. 3. ▼



DTL a TTL na obvody série FZ100, nonstabilní klopný obvod FZK101 i obvod AND-OR FZH151. V obvodech MOS pak dvojitý šestnáctibitový posuvný registr GEJ112 a statický dělič kmitočtu SAJ131 s dělicím poměrem 1:1 000.

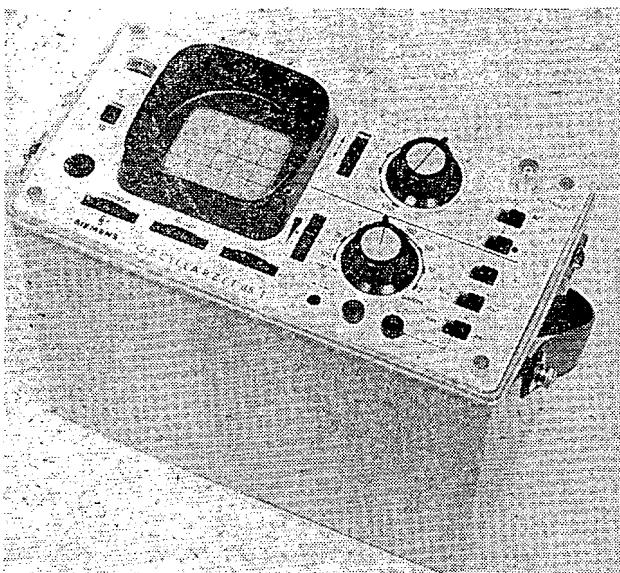
Ve stánku firmy Intermetal bylo nožné vidět kromě teplotně stabilizovaného diferenciálního zesilovače MIC726, operačního zesilovače s vnitřní kompenzací a vysokým zesílením (stoisic) MIC741 a stabilizátoru napětí MIC723 i vylepšené provedení integro-

plošný tlačítkový (stavebnicový) typ FSB5. Jeho celková výška je jen 5 mm. Přepínači kontakty a vývody jsou na cuprextitové destičce; po ní se posouvají párované přepínací spojky. Zdvih tlačítka - a tím i rastro kontaktů - je rovněž 5 mm. Přes miniaturní rozměry je dovolený maximální přepínací výkon 3 W.

Mezi nové typy přepínačů patří výrobky firmy Philips a švýcarské firmy Contraves, které slouží k nastavení číselních výsledků v číslicových měřicích přístrojích a ústředných, elektronických

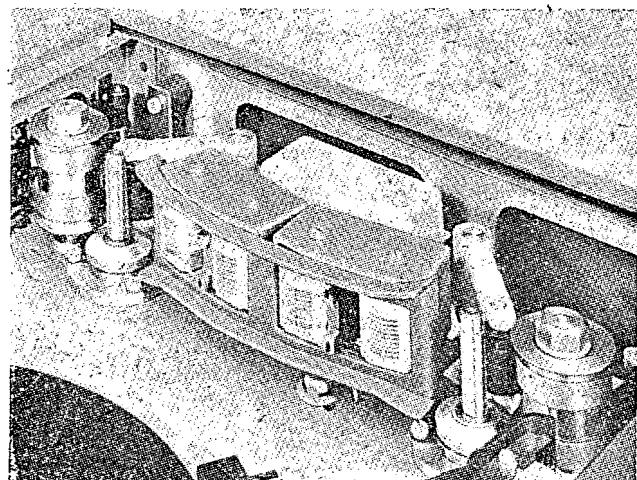
Mezi poslední novinky firmy Siemens (Wernerwerk für Messtechnik, Karlsruhe) patří přenosný měřicí magnetofon MO7636 se sedmi kanály, určený pro záznam a reprodukci analogových proměnných veličin. Má čtyři rychlosti (2,4 - 9,6 - 38 - 76,2 cm/s) při šířce pásmo až do kmitočtu 100 kHz, šířka stopy je jen 1,27 mm. Záznamový pásek je uložen ve speciální výměnné kazetě typu NATRB. Na obr. 4 je pohled na sadu mazacích, záznamových a reprodukčních hlav svisle dělených pro všechny sedm stop a jednu (osmou) stopu pro eventuální slovní doprovod.

Ing. Tomáš Hyun



► Obr. 2.

Obr. 4. ▼



Plynulá regulácia servomotoru v oboch smeroch

Pri konštruuovaní niektorého zariadenia na diaľkové riadenie rádiom mnohokrát narážame na nečekané problémy. Napríklad keď v zariadení potrebujeme plynulú reguláciu servomotoru v oboch smeroch, aby sa nemuseli používať relé a zvláštná regulácia oboch smerov. Snažil som sa tento problém vyriešiť následovne.

Motorček M (obr. 1) sa zapojí do mostíku s tranzistormi T_3 , T_4 , T_5 a T_6 tak, že každý tranzistor je riadený samostatne pomocou fotoodporov R_5 , R_6 , R_7 a R_8 . Od stredu amplitúdy riadiaceho napäťia U_r k nule pracujú tranzistory T_3 a T_6 a od stredu k maximu T_3 a T_4 . Týmto dosiahneme napájacie napätie na servomotori M v jednom alebo v druhom smere. Tranzistory T_1 a T_2 sú zapojené tak, že zaistujú prevod riadiaceho napäťia U_r na žiarovky \tilde{Z}_1 alebo \tilde{Z}_2 . Týmto žiarovkami sa osvetľujú fotoodpory R_5 , R_6 alebo R_7 a R_8 . Dosiahneme tak oddelenú reguláciu bud T_3 , T_4 alebo T_5 a T_6 . Pri riadiacom napätiu 0 V dosiahneme maximálnej intenzity svetla žiarovky \tilde{Z}_2 , nakoľko tranzistor T_1 je otvorený napätiom privedeným odporom R_4 . Ako náhle začneme pridávať riadiacie napätie U_2 , užatvára sa tranzistor T_1 a od stredu amplitúdy do maxima U_3 sa otvára tranzistor T_2 . Intenzita svetla žiaroviek \tilde{Z}_1 a \tilde{Z}_2 je minimálna vtedy, keď máme nastavený stred amplitúdy U_r ; v tomto prípade servomotor stojí. Na kolko pri prevode z ľava do prava alebo opačne tranzistory T_3 , T_4 , T_5 a T_6 pracujú minimálne súčasne, úbytok napájacieho napäťia sa prejaví na žiarovke \tilde{Z}_3 , čiže \tilde{Z}_3 slúži ako ochrana. Tentová jav môže sa využiť napríklad pri diaľkovom riadení modelu automobilu ako brzdové svetlo. Diódy D_3 , D_4 , D_5 , D_6 sú ochranné diódy zvlášť pre každý tranzistor. C_3 , C_4 sú odrušovacie kondenzátory.

Fotoodpory sú párovane poskladané proti sebe a mezi nimi je vložená žiarovka. Samozrejme fotoodpory musia byť uložené v kryte. Vhodný typ vyberieme podľa potreby.

Németh Tibor

Náhrada elektrónky EY86 v prijímači Jasmin

Nedostatok elektróniek EY86 ma príčinu k úvahie, ako ju nahradí v televízore Jasmin elektrónkou, ktorou sú osadené prakticky všetky naše televízne prijímače. Ako náhradu som zvolil elektrónku DY86, DY87, pripadne sovietsku 1C21P. Tieto elektrónky majú zhodné parametre s EY86, rozdiel je len v žhaviacom napäti a prúde. Celá úprava obvodu vysokého napäťia bude spočívať v prizpôsobení žhaviaceho obvodu.

U_{zh} EY86 je 6,3 V, I_{zh} je 0,09 A, čomu odpovedajú tri závity na vn transformátore.

U_{zh} DY86, DY87, pripadne 1C21P je 1,4 V, I_{zh} je 0,55 A, čomu odpovedá jeden závit na vn transformátore.

Upravu prevedieme takto: odpojíme prijímač od siete, odskrutujeme štyri skrutky zo zadného krytu, ďalej dve skrutky a uvoľníme celé šasi. Ďalej odskrutujeme celý vn blok prijímača. Vytihneme elektrónky PL500, PY88 i EY86, zakreslime si vývody z vn transformátora, odpojíme ich a po odskrutovaní dvoch skrutiek vytiahneme celý vn transformátor von. Po oddelení obidvoch polovín feritového jadra stiahneme pôvodné žhaviace vinutie a oddelime od transformátora pertinaxovú doštičku, na ktorej je prinýtovaná objímka elektrónky EY86. Z dôvodu elektrickej pevnosti je celá objímka založovaná do silónového púzdra a snaha po jej využití by viedla k zničeniu. Novú objímku vyrábime takto: vezmeme 9-kolikovú keramickú objímku, na ktorú napájame žhaviacu smyčku a vývod vysokého napäťia pre obrazovku. Smyčku zhotovime z asi 15 cm dlhého drôtu s dobrou izoláciou. Ako najvhodnejši sa osvedčil vnútorný vodič zo slabého televízneho koaxiálneho kabela 75 Ω . Celú takto pripravenú objímku vložíme do vhodnej formy (napr. sklenenej tuby od liekov) a zalejeme Dentacrylom alebo Epoxy 1200. Po zatvrdnutí pripevňeme objímku na pertinaxovú doštičku. Celý transformátor opäť zložíme, prevedieme montáž a zakrytujeme vn blok i celý televízny prijímač.

S touto úpravou mám televízny prijímač Jasmin v prevádzke niekoľko mesiacov s plnej spokojnosťi a bez obav, kde a ako zohnať náhradnú elektrónku EY86.

Jozef Blaho

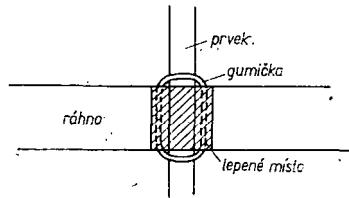
Ke stavbě antén na II. program

Pri stavbě týchto antén jsem byl postaven pred problém, jak co nejjednodušieji pripojiť jednotlivé anténné prvky na ráhno. Tovární výrobci to řeší třímkou se šrouby; třímkou však nejsou k dostání a jejich domácí výroba by byla velmi pracná.

Mnohem jednodušší je přilepit prvky k ráhnu Dentacrylem (k dostání v drogeriích). Ke stavbě antény tímto způsobem je nejvhodnejší ráhno obdélníkového průřezu a prvky z hliníkového drátu o průměru 4 až 5 mm.

Místa, na nichž budeme lepit, očistíme smirkovým plátnem a odmastíme. Prvky improvizovaně připevníme na ráhnu gumičkami do vlasů podle obrázku. Potom prvek zalijeme Dentacrylem namíchaným podle návodu. Dodržíme-li při přípravě Dentacrylu předepsaný postup, bude již za hodinu ztvrdlý. Gumičky můžeme na anténu ponechat. Pokud anténa nebude vystavena silnému větru, můžeme tímto způsobem připevnit i tyč nesoucí reflektory.

K. Baroch

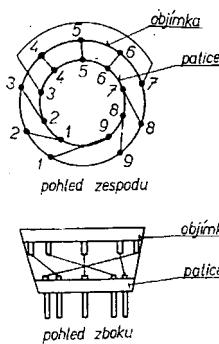


Náhrada elektronky PCL86

Často se stává, že z našeho trhu zmizí elektronika do některého typu televízniho nebo rozhlasového přijímače. Nejlépe je nahradit potřebnou elektroniku tak, aby nebyl nutný zásah do přístroje. V poslední době je „nedostatkou“ elektronky PCL86 (koncová elektronika zvuku), kterou však lze nahradit elektronkou PCL85 bez zásahu do přístroje. Vyžaduje to jen redukci, kterou si snadno zhotovíme.

Potřebujeme k tomu jednu patici odříznutou ze staré elektronky a jednu novou objímkou. Nejdříve pozorně odřízeme patici nepotřebné elektronky. Na její vývody propojíme vývody objímky takto: vývod 4, 5, 6 přímo, vývod 1 na 9, vývod 2 na 1, vývod 3 na 2, vývod 7 na 3, vývod 8 na 7 a konečně vývod 9 na 8 (obr. 1). Dobře spájený celek obalíme Izolepou tak, aby byl kompaktní. Redukci zasadíme v televizoru do objímky elektronky PCL86 a teprve do redukce zasuneme elektronku PCL85. Podaří-li se nám získat opět elektronku PCL86, můžeme ji použít bez pájení; stačí vymontovat redukci.

B. Číla



Obr. 1. Plynulá regulácia servomotoru v oboch smeroch (Tr je z prijímača Perla, typ 2 P.N. 666; servomotor je typu 5021/00)

STAVEBNICE mladého radioamatéra

A. Myslik, OK1AMY

Většina přístrojů, sestavených z modulů Stavebnice mladého radioamatéra, byla napájena z baterie. Napájecí napětí se pohybovala od 3 do 12 V a odeběr proudu nebyl většinou větší než 100 mA. Protože baterie jsou asi kdekoliv u nás úzkoprofilovým zbožím (a když se náhodou sezenou, stejně nevydrží větší), je pro laboratorní praxi výhodnější sítový zdroj nastavitelného stejnosměrného napětí. Pro naše jednoduchá zapojení stačí, bude-li splňovat dva výše uvedené předpoklady, tj. možnost nastavit napětí od 3 do 12 V a odebírat přitom proud do 100 mA. Jelikož se používají ke stavbě tohoto zdroje vesměs nové moduly, budou popsány nejprve tyto moduly.

Dvoucestný usměrňovač MDU1

Schéma dvoucestného usměrňovače s polovodičovými diodami je na obr. 1. Je to jedno z nejzákladnějších zapojení radiotechniky a elektrotechniky vůbec a jeho funkce je jistě známá. Čtyři křemíkové diody KY701 jsou na destičce s plošnými spoji Smaragd. MDU1 (obr. 2, 3). Více součástek modul neobsahuje, proto uvádění do chodu spoučívá vlastně pouze v připojení vývodů A, B ke zdroji střídavého napětí. Při použití diod KY701 lze připojit střídavé napětí do 24 V, ovšem modul lze postavit i s křemíkovými diodami na vyšší střídavé napětí a použít jej (jako usměrňovač) i do elektronkových přístrojů.

Rozpiska součástek modulu MDU1

Dioda KY701 4 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MDU1 1 ks

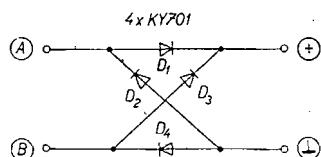
Zdvojovač napětí MZN1

Princip zdvojovače napětí (obr. 4) je již mezi amatéry méně znám. Střídavé napětí, přivedené mezi body A a B, je ve své kladné půlvlně usměrňeno diodou D₁ a nabíjí kondenzátor horní, ve své záporné půlvlně je pak usměrňeno diodou D₂ a nabíjí dolní kondenzátor. Jelikož stejnosměrné napětí odebíráme z obou kondenzátorů zapojených v sérii, je jeho velikost dvojnásobná, než u obyčejného dvoucestného usměrnění. Má-li být zdroj se zdvojovačem napětí dostatečně tvrdý, je nutné, aby oba kondenzátory měly co největší kapacitu. Dolní hranice kapacity je asi 500 až 1 000 μ F. Proto nejsou tyto kondenzátory umístěny na destičce s plošnými spoji (byl by to „moc velký“ modul...). Na destičce s plošnými spoji Smaragd MZN1 (obr. 5) jsou tedy umístěny jenom dve diody D₁ a D₂ (obr. 6).

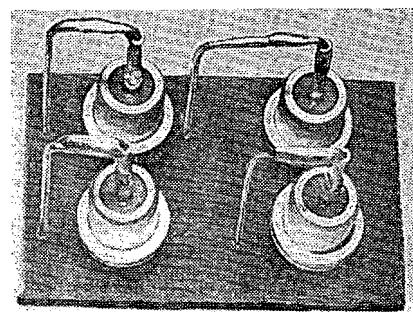
Rozpiska součástek zdvojovače napětí MZN1
Dioda KY701 2 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MZN1 1 ks
Elektrolytický kondenzátor 1000 μ F/12 V 2 ks

Regulátor napětí MRN1

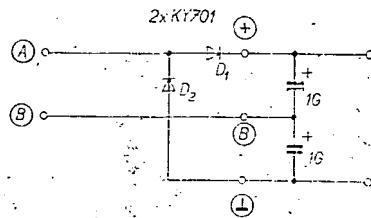
Existuje mnoho různých, někdy velmi složitých zapojení regulátorů napětí, která se od sebe liší většinou přesností nastavení napětí, stabilitou napětí, filtrací apod. Pro naše jednoduchá zapojení, kde nejsou na kvalitu napájecího



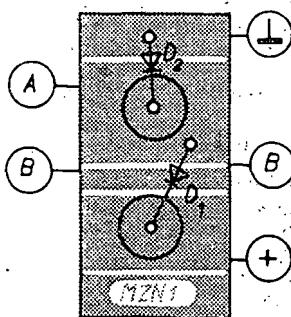
Obr. 1. Dvoucestný usměrňovač MDU1



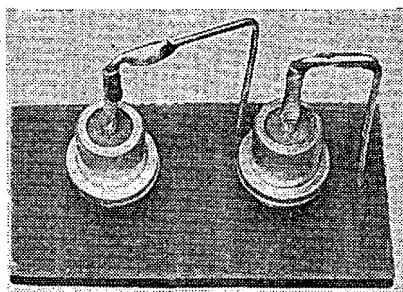
Obr. 3. Modul MDU1



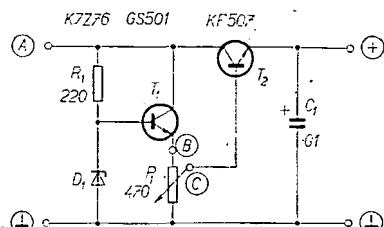
Obr. 4. Zdvojovač napětí MZN1



Obr. 5. Rozmístění součástek modulu MZN1 na destičce s plošnými spoji



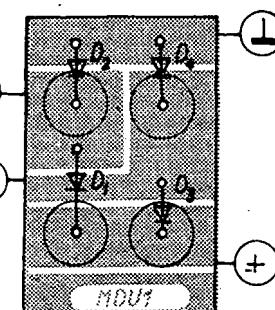
Obr. 6. Modul MZN1



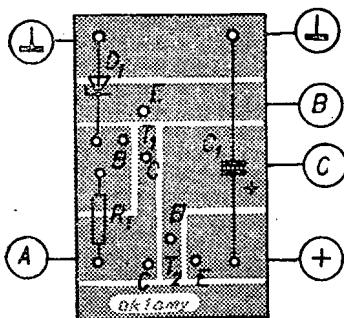
Obr. 7. Regulátor napětí MRN1

Rozpiska součástek modulu MRN1

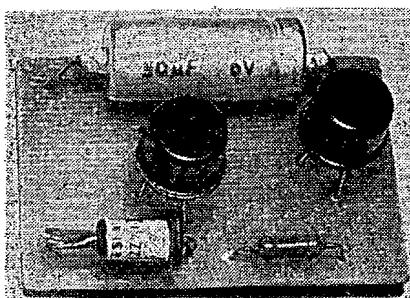
Tranzistor KF507 1 ks
Tranzistor GS501 1 ks
Zenerova dioda KZZ76 1 ks
Potenciometr 470 Ω 1 ks
Odpór 220 Ω /0,05 W 1 ks
Elektrolytický kondenzátor 100 μ F/12 V 1 ks



Obr. 2. Rozmístění součástek modulu MDU1 na destičce s plošnými spoji



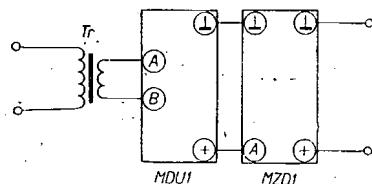
Obr. 8. Rozmístění součástek regulátoru napětí na desce s plošnými spoji



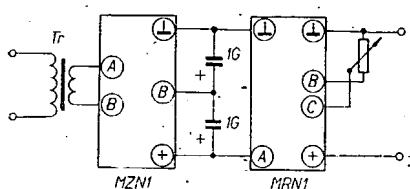
Obr. 9. Modul MRNI

Příklady zapojení

Připojíme-li k popsaným modulům ještě „starý“ MZD1 (stabilizátor se Zenerovou diodou), můžeme jejich různými kombinacemi vytvořit několik základních zdrojů. Spojením modulu MDU1 s modulem MZD1 (obr. 10) vznikne nejjednodušší zapojení stabilizovaného stejnosměrného zdroje; lze ho použít např. k napájení malých tranzistorových přijímačů nebo přístrojů, v nichž bude zdroj trvale vestavěn. Potřebujeme-li větší napětí, než poskytuje transformátor, který máme k dispozici, nahradíme modul MDU1 modulem MZNI. Ze zdvojovače napětí získáme při malém odběru přibližně trojnásobné stejnosměrné napětí U_{ss} , než je střídavé napětí U_{st} na výstupu transformátoru. Za běžným dvoucestným usměrňovačem je stejnosměrné napětí



Obr. 10. Spojení modulů jednoduchého stabilizovaného zdroje



Obr. 11. Spojení modulů jednoduchého regulovatelného zdroje

$U_{ss} = \sqrt{2} U_{st}$, protože při dostatečné kapacitě filtračních kondenzátorů získáváme prakticky špičkovou hodnotu napětí. Zdvojením získáme tedy $U_{ss} = 2\sqrt{2} U_{st} \approx 2,8 U_{st}$.

Spojime-li modul MDU1 (nebo MZNI) a modul MRNI, získáme malý jednoduchý laboratorní zdroj nastaví-

telného napětí. Lze s výhodou použít nějaký malý žhavicí transformátor (pro elektronky), protože zdvojením žhavicího napětí dostaneme právě potřebných 12 V na výstupu zdroje. Vhodné jsou např. malé transformátory ST63 a ST64. Spojení modulů je na obr. 11.

Jištění sériových stabilizátorů napětí

Ladislav Grýgera

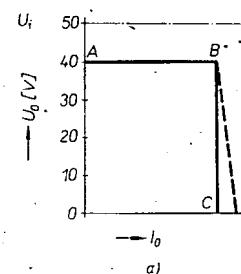
Podle způsobu činnosti jistícího obvodu tranzistorového sériového stabilizátoru napětí můžeme získat různé průběhy výstupních zatěžovacích charakteristik. Obdélníkovou zatěžovací charakteristiku z obr. 1a dostaneme například kaskádním řazením stabilizátorů proudů a napětí nebo doplněním stabilizátoru napětí proudovou regulační smyčkou. Oba způsoby jsou poměrně složité a proto se u méně náročných stabilizátorů používá jednoduché omezení maximálního proudu jistícím tranzistorem nebo diodou (čárkový průběh na obr. 1a).

Z průběhu charakteristiky jsou zřejmě poměry na výkonovém prvku. Pro nastavené vstupní napětí U_0 a nastavený výstupní proud I_0 bude velikost napětí U_t na sériovém tranzistoru

$$U_t = U_1 - U_0,$$

kde U_1 je napětí eliminátoru. Výkon, který musí rozptýlit výkonový prvek, bude

$$P_c = (U_1 - U_0) I_0.$$

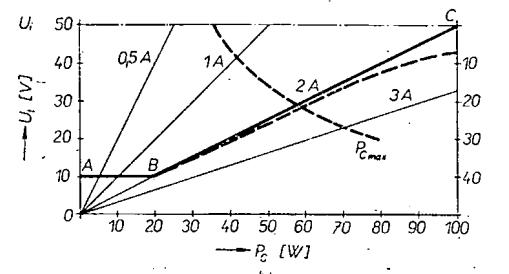


Zaručíme-li po dosažení proudu I_0 trvalé vypnutí stabilizátoru, bude výstupní charakteristika zdroje odpovídat průběhu na obr. 2a.

Budeme-li současně s velikostí výstupního napětí U_0 měnit velikost napětí U_1 (např. přepínáním odboček transformátoru), stačí sériový regulační tranzistor navrhnut pro výkon

$$P_{C \max} = \Delta U I_{0 \max},$$

kde ΔU je největší nastavitelný rozdíl



Obr. 1.

Nejnepravidelnější případ nastane pro nutové výstupní napětí U_0 a pro proud $I_{0 \max}$ (zkrat na výstupních svorkách). Sériový tranzistor musí být tedy navržen pro výkon

$$P_{C \max} = U_1 I_{0 \max}.$$

Na obr. 1b je závislost ztrátového výkonu P_c na napětí U_1 pro různou velikost proudu I_0 . V obrázku je pro názornost uveden také přibližný průběh dovolené kolektorové ztráty (čárkování).

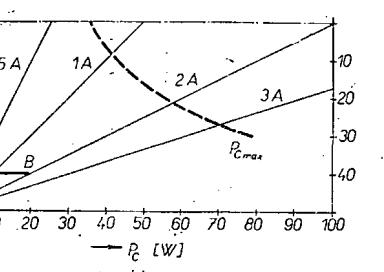
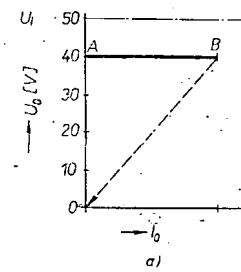
Stabilizátor s obdélníkovou zatěžovací charakteristikou se po odstranění přetížení vraci samočinně do oblasti stabilizace napětí a k výstupním svorkám lze připojit kondenzátor s libovolně velkou kapacitou.

napětí U_1 a napětí U_0 . Do velikosti ΔU je nutno zahrnout také desetiprocentní zvětšení a zmenšení napětí sítě. Při zkratu na výstupních svorkách je výkonový tranzistor namáhan impulsním výkonem

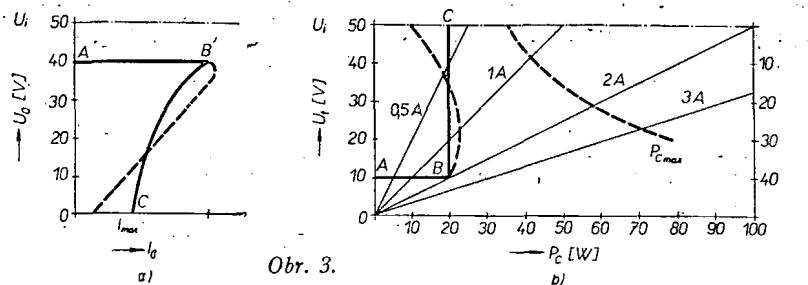
$$P_{C \text{ imp}} = U_1 I_{\text{imp}}$$

a proto je ho třeba kontrolovat s ohledem na druhý průraz. Doba trvání impulsu je dána zpožděním jistícího obvodu.

Průběh výkonu na regulačním prvku je zřejmý z obr. 2b. Pro dostatečně malé ΔU je možno realizovat stabilizátor s několikanásobně větším odebraným proudem než v případě podle obr. 1a při stejné velikosti výkonu $P_{C \max}$.



Obr. 2.



Obr. 3.

Po odstranění přetížení je nutné zpětně vybavení pojistky obsluhou stabilizátoru. Tento způsob jištění nedovoluje připojovat zátěž kapacitního charakteru a pojistka je citlivá i na rychlé změny zátěže nebo napájecího napětí.

Průběh zatěžovací charakteristiky stabilizátoru, vybaveného jisticím obvodem, udržujícím na sériovém regulačním prvku konstantní výkon je na obr. 3a. Po dosažení výstupního proudu I_0 se zároveň zmenšovat současně výstupní napětí i proud po křivce BC a výkon na sériovém tranzistoru je konstantní (obr. 3b).

Tranzistor stačí navrhnut pro výkon

$$P_{C \max} = I_{\max} U_1$$

kde I_{\max} je zkratový proud. U stabilizátorů s jednoduchými jisticími obvody mívá křivka BC poněkud jiný tvar (na obr. 3a čárkováný průběh).

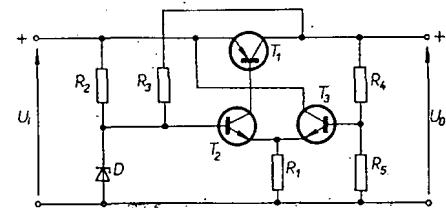
Po odstranění přetížení se činnost stabilizátoru obnovuje samočinně; což

umožňuje připojovat i kapacitní zátěž. Pojistka tohoto typu se pro svůj výhodný průběh používá u stabilizátorů, konstruovaných z integrovaných obvodů. Není vhodná při velkém požadovaném rozsahu napětí U_0 , neboť se mění při změně nastavení výstupního napětí proud I_0 .

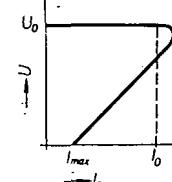
Obdobného průběhu výkonu P_c jako na obr. 3b dosáhneme zařazením tyristorového předregulátoru (udržujícího konstantní úbytek napětí U_1 na sériovém tranzistoru) před stabilizátorem s obdělníkovou pojistkou. Je si však třeba uvědomit, že předregulátor pracuje nespojitě a při zkratu na výstupních svorkách se celý náboj filtračního kondenzátoru vydíje do obvodu stabilizátoru.

Na konkrétním příkladu v tab. 1 lze porovnat jednotlivé způsoby jištění. Je uvažován rozptýlený výkon sériového prvku $P_c = 20$ W.

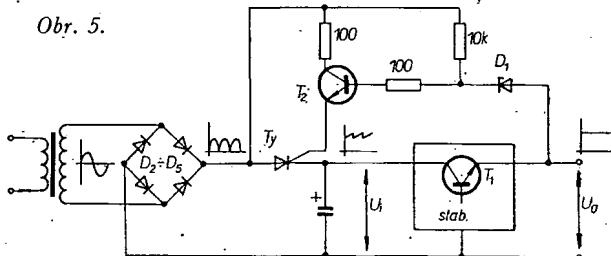
Stabilizátorů, využívajících způsob jištění podle obr. 1 a obr. 2, byla v na-



Obr. 4.



Obr. 5.



Sonda do baterie

Každý motorista ví, jak choulostivé je udržování olověných akumulátorů. V zimě se jejich kapacita zmenšuje, v létě se elektrolyt vypařuje. Klesne-li hladina elektrolytu, tj. kyseliny sírové ředěné na 37 %, pod určitou mez a olověné elektrody akumulátoru nejsou ponořeny, vytvoří se na nich velmi rychle povlak z nežádoucích zplodin, které zkracují životnost akumulátoru a podstatně zhoršují jeho účinnost.

Proto má každý motorkista často kontrolovat stav hladiny elektrolytu v akumulátoru. Kontrola pohledem do otvoru není ani pohodlná, ani přesná. V žádném případě nelze spolehlivě odhadnout, sahá-li tekutina požadovaných 1 až 1,5 cm nad olověně desky akumulátoru. Popsaný přístroj potíže s kontrolou odstraňuje.

Ke stavbě potřebujeme nějakou stavou zátku od akumulátoru nebo od

lahvičky na léky z plastické hmoty, která zapadne do horního rozšířeného otvoru akumulátoru a je pevně, stále ve stejné poloze tam drží. Do dolní části zátky zlepíme tmelem Epoxy 1200 dvě tuhy z tvrdé tužky nebo uhlíky z tužkových baterií ve vzdálenosti asi 1 cm od sebe. Délku tuh zvolíme tak, aby při položení zátky na uzavírací hrdlo akumulátoru se špičky tuh ponořily asi 1 mm do elektrolytu. Elektrolyt musí přitom samozřejmě sahat do správné výšky. Tuhy jsou velmi křehké, proto po každém použití uložíme celou zátku do vhodné krabičky. Na konce tuh připevníme izolované dráty, kterými bude čidlo spojeno s přístrojem.

Tab. 1.

Způsob jištění	P_c max	U_1	U_0	I_0 max	Pozn.
Obr. 1				0,4 A	
Obr. 2	20 W	50 V	40 V	3 A	$\Delta U = 6,5$ V
Obr. 3				2 A	

šich časopisech publikována celá řada a proto uvedeme jen příklady jištění podle obr. 3.

Zapojení z obr. 4 je předmětem amerického patentu č. 3 399 388. Při zvětšování odebíraného proudu stabilizátoru (s výstupem na kolektoru výkonového tranzistoru) se zavírá tranzistor T_3 a otevírá se tranzistor T_2 . Je-li tranzistor T_3 již zcela uzavřen, zmenšuje se výstupní napětí stabilizátoru i referenční napětí pro bázi tranzistoru T_2 a výsledkem je průběh charakteristiky podle obr. 4b.

Vtipné zapojení tyristorového předregulátoru, udržujícího konstantní úbytek napětí na regulačním tranzistoru, uvádí časopis Electronics (říjen 1969). Ovládáním spouštěcího napětí tyristoru tranzistorem T_2 se udržuje na sériovém prvku T_1 stabilizátoru konstantní napětí (obr. 5). Rozdíl mezi vstupním napětím U_1 a výstupním napětím U_0 se přibližně rovná napětí diody D_1 .

Přístroj je postaven na plošných spojích (obr. 1). Je to jednoduchý klopný

obvod (obr. 2), který v závislosti na velikosti kondenzátoru a nastavení R_1 otevírá nebo zavírá tranzistor T_1 a tím v opačném rytmu i T_2 . Tranzistory mají mít zesílení alespoň 50. Do kolektoru obvodu T_2 je zapojena zárovka 6 V/0,05 A, která v tomto rytmu bliká. Interval blikání můžeme měnit trimrem R_1 . Vložíme-li indikátor do otvoru akumulátoru a hladina elektrolytu není v potřebné výšce, nedosáhnou tuhy na hladinu a přístroj blikáním signalizuje, že je třeba dolít destilovanou vodu. Jakmile elektrolyt dosáhne předepsané výšky, zmenší se odpor mezi tuhovými tyčinkami (elektrolyt je dobrý vodič), záporné napětí zablokuje T_1 a blikání ustane.

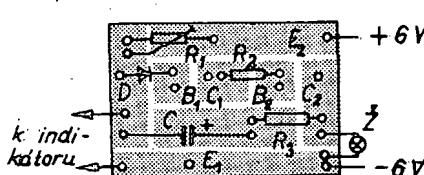
(Zdrojem k napájení sondy nesmí být zkoušená baterie).

* * *

Polem řízený gallium-arsenidový tranzistor s kanálem n pro použití jako zesilovač UHF s malým šumem nabízí anglická firma Plessey. Má průměrnou strmost 6 mA/V na kmitočtu 900 MHz, malou vstupní a zpětnovazební kapacitu 1 a 0,15 pF. Může pracovat až do kmitočtu 1,5 GHz, kde je jeho šum průměrně 3,5 dB. Na kmitočtu 1 GHz má výkonové zesílení min. 10 dB při provozu v zapojení se společným emitem. Napájecí napětí zablokuje T_1 a blikání ustane.

Podle El. Components 4/1970

S2



Generátor sinusových a pravoúhlých signálů

Karel Bolech

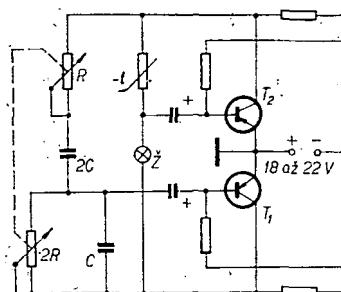
Tranzistorové měřicí přístroje mají před elektronkovými několik zásadních předností: mají malé rozměry, zanedbatelnou váhu a pokud jsou napájeny z baterií jsou i nezávislé na napětí sítě (popř. kmitočtu sítě). V neposlední řadě stojí za zmínu i výhoda nižších nákladů na stavbu (což platí ve většině případů). Pro amatérskou výrobu bývá obvykle rozhodující, že se při bateriovém napájení objedná bez pracného navýšení síťového transformátoru.

Pro elektronkové generátory RC se používá většinou zapojení, zvané Wienov můstek, doplněný aktivním členem obvykle ze dvou triod a k samočinnému nastavení pracovního bodu (k udržení konstantní amplitudy kmitů) se používá termistor (teplotně závislý odpor) [1].

Velmi dobré výsledky dává i tranzistorová verze elektronkového zapojení Wienova můstku. V paralelní větvi můstku (obr. 1) je odpor, jenž je dvakrát větší než odpor v sériové větvi. Pro kondenzátory můstku platí opačná zásada – kondenzátor v sériové větvi má dvojnásobnou kapacitu vzhledem ke kondenzátoru v paralelní větvi. Tranzistory T_1 a T_2 pracují ve dvojčinném zapojení; je-li na jejich kolektorech stejně střídavé napětí, bude při určitém kmitočtu na bázi T_1 nulové napětí. Tranzistor T_1 pak pracuje na všech ostatních kmitočtech se zápornou zpětnou vazbou. Je-li však amplituda kolektovorového napětí u tranzistoru T_2 větší než u tranzistoru T_1 , pak pracuje se zpětnou vazbou tranzistor T_2 , a to ve velmi úzkém kmitočtovém rozmezí.

Stejně je tomu tehdy, má-li kondenzátor v sériové větvi Wienova můstku kapacitu poněkud větší, než je dvojnásobná kapacita kondenzátoru v paralelní větvi.

Báze tranzistoru T_2 je buzena z děliče z termistoru a žárovky \tilde{Z} . Žárovka působí v tomto případě jako teplotně závislý odpor. Odpor termistoru se volí poněkud větší než je odpor žárovky za studena, takže pracovní bod T_2 je ovlivněn zpětnou vazbou. Protože je žárovka zapojena mezi kolektory obou tranzistorů, neprotéká ji žádný stejnosměrný proud. Vlákno může ohřát jen proud, vznikající vyuřováním střídavých napětí na kolektorech obou tranzistorů, pokud jsou napětí opačné fáze. Ohřátím vlákna žárovky se mění jeho odpor a tím i stupeň zpětné vazby. Větší odpor vlákna má za následek zmenšení zpětné vazby v obvodu T_2 – tím se udržuje amplituda kmitů na konstantní úrovni. Ohřeje-li se vlákno žárovky na určitou teplotu, změní se zpětná vazba v obvodu tranzistoru T_2 na



Obr. 1. Princip zapojení Wienova můstku s tranzistory

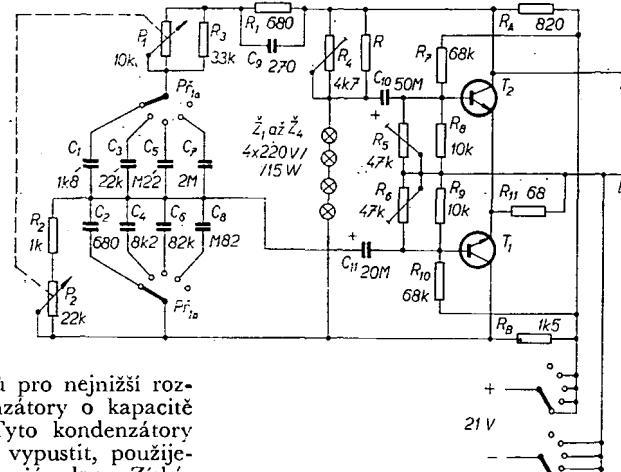
Výbrali jsme
na obálku **AR**

zápornou – řízení úrovně amplitudy kmitů je tak mnohem dokonalejší než u elektronkového zapojení, kde změna odporu termistoru mění pouze stupeň záporné zpětné vazby.

Zapojení oscilátoru

Zapojení oscilátoru s Wienovým můstekem je na obr. 2. Paralelně k odporu R je připojen odporový trimr, jímž nastavujeme kmitání oscilátoru. Pracovní body tranzistorů nebylo možno stabilizovat samostatnými emitorovými odpory, protože bychom byli nuteni použít

Obr. 2.
Zapojení oscilátoru
(C_1 má být $0,68 \mu F$)



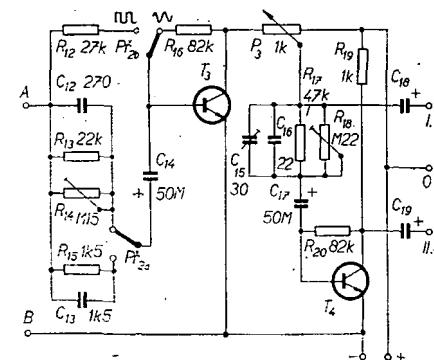
na přepínači rozsahů pro nejnižší rozsah (10 Hz) kondenzátory o kapacitě několika tisíc μF . Tyto kondenzátory však můžeme vůbec vypustit, použijeme-li společný emitorový odpor. Získáme tím též výhodu přesnéjšího nastavení klidových proudů bází tranzistorů (vzájemně se ovlivňují). Proud nastavujeme odporovými trimry R_5 a R_6 . V sérii s ladicími potenciometry P_1 a P_2 jsou R_1 a R_2 , jejichž odpor nastavíme tak, aby na koncích rozsahů (u vyšších kmitočtů) bylo výstupní napětí stejné jako uprostřed rozsahu. Odpor R_8 zabraňuje vysazení kmitů na počátku stupnice, tj. u nižších kmitočtů. V oscilátoru můžeme použít nf i vf tranzistory, tranzistory musí však mít zesilovací činitel h_{21E} minimálně 60, minimální kolektovorové napětí 20 V a minimální kolektovorou ztrátu 150 mW. V oscilátoru jsem použil tranzistory n-p-n, GS502, vyzkoušel jsem i 102NU71, 103NU71 (musí mít chladič) i typy p-n-p GC508 a GC509. Při použití tranzistorů p-n-p musíme obrátit polaritu napájecího zdroje a polaritu elektrolytických kondenzátorů. Při použití tranzistorů GS502 je nastavení generátoru na nejvyšších kmitočtech snazší.

Zesilovač a omezovač amplitud

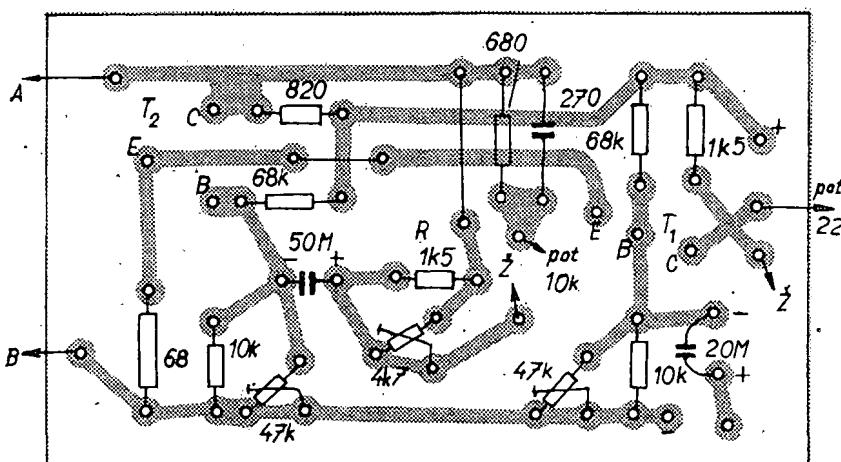
Použité napájecí napětí nedovoluje dosáhnout efektivního výstupního napětí 10 V. Musíme tedy použít zesilovač,

který pak současně slouží jako oddělovací stupeň (obr. 3). Na výstupu zesilovače nastavíme výstupní efektivní napětí 3,5 V, které potom obrazecem fáze zvětšíme na 7 V. Zesilovač můžeme nastavit i na výstupní napětí 5 V, ovšem za cenu většího zkreslení (může dosáhnout i 3 %). Při výstupním efektivním napětí 3,5 V mezi svorkami O-I a O-II dostaneme mezi svorkami I-II napětí 7 V; to pro většinu měření stačí a na výstupu můžeme zkreslení pod 1 %.

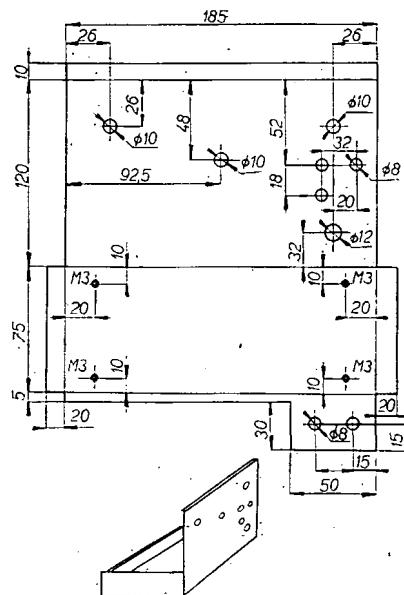
Potřebný velký vstupní odpor je zajištěn odparem R_{13} , jenž zmenšuje současně i amplitudu kmitů oscilátoru. Trimrem R_{14} nastavujeme napětí na výstupu tak, aby při maximální amplitudě nastavené potenciometrem P_3 bylo 3,5 V. Klidový proud báze T_3 je určen odparem R_{16} ; odparem se současně zavádí záporná zpětná vazba. Velikost odporu se volí tak, aby na kolektoru T_3 bylo napětí rovné polovině napájecího napětí. Kondenzátorem C_{12} se vyrovnává pokles amplitudy signálu na kmitočtu 100 kHz.



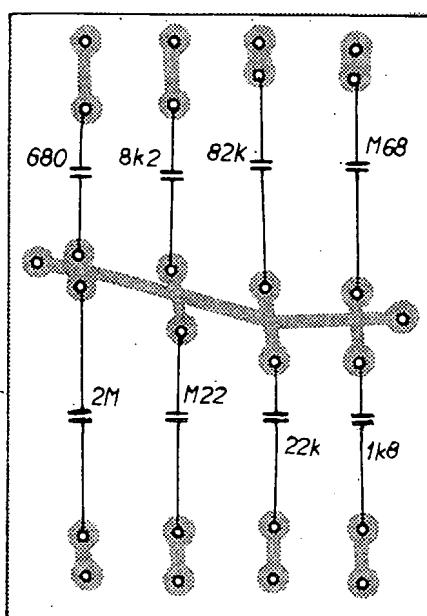
Obr. 3. Zapojení zesilovače a omezovače



Obr. 4. Destička s plošnými spoji oscilátoru
Smaragd D74



Ohr. 7



Obr. 5. Destička s plošnými spoji pro kondenzátory Smaragd D75

K přeměně zesilovače na omezovač stačí dvojitý páčkový přepínač. Aby byla amplituda obou výstupních signálů stejná, musí mít stupeň s T_4 zesílení pouze 1 - proto je do báze T_4 zazfazena větší odpor. I když v celém přístroji použijeme nrf tranzistory, T_4 musí být vysokofrekvenční tranzistor (aby bez zkreslení přenesl obdélníkové kmity).

V zesilovači jsem použil tranzistory OC140, vyzkoušel jsem i GS502 a oba typy v zesilovači vyhověly. Tranzistory pro zesilovač musí mít minimální kolektorovou ztrátu 150 mW, minimální kolektорové napětí 20 V a zesilovací činitel větší než 40.

Konstrukce

Generátor je v plechové skřínce s roz-
měry $190 \times 75 \times 120$ mm. Přístroj je po-
staven na třech destičkách s plošnými
spoji (oscilátor, zesilovač a kondenzáto-
ry, obr. 4 až 6). Destička s kondenzátory
je připevněna přímo na přepinači roz-
sahu na distančních sloupcích. Přepinač
je dvoudeskový a má 2×5 poloh, přič-
emž první poloha slouží k vypínání
přístroje. Destička oscilátoru je na třech
distančních sloupcích připevněna ke dnu
skříně (díry pro upevnění vrtáme doda-
tečně). Destičku zesilovače upevníme
k přednímu panelu (obr. 7) za páčkový
přepinač, který je do ní připájen. Pří-
stroj můžeme napájet buď ze čtyř plo-
chých baterií nebo ze stabilizovaného
zdroje (napětí 18 až 22 V musí být
dobre vyhlazeno). Celkový odběr je 45

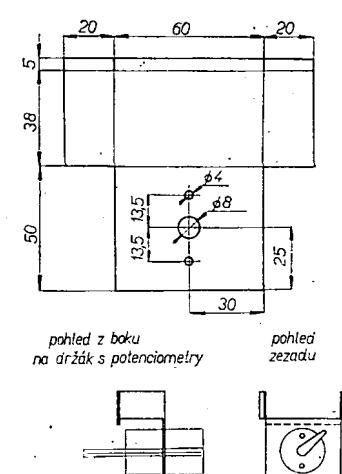
protože v přístroji potřebujeme dvojitý potenciometr 10 a 22 k Ω , který není na trhu, použil jsem lineární drátové potenciometry (WN 910 10) 10 k Ω a 22 k Ω , které jsou upraveny tak, že lze ovládat oba běžečky jedním hřídelem (obr. 8). Protože běžečky těchto potenciometrů

metrů jest vyveden na hřídel, musí být jejich společný hřídel z izolačního materiálu (organické sklo, keramika nebo tvrzená tkanina). Nejvhodnější by byly potenciometry vrstvové, logaritmické, s nimiž bychom dosáhli rovnoměrného rozložení kmitočtů po celé stupnici. Při použití drátových potenciometrů je stupnice zhuštěná směrem k výšším kmitočtům a na konci nejvyššího rozsahu se projevuje i indukčnost vinutí.

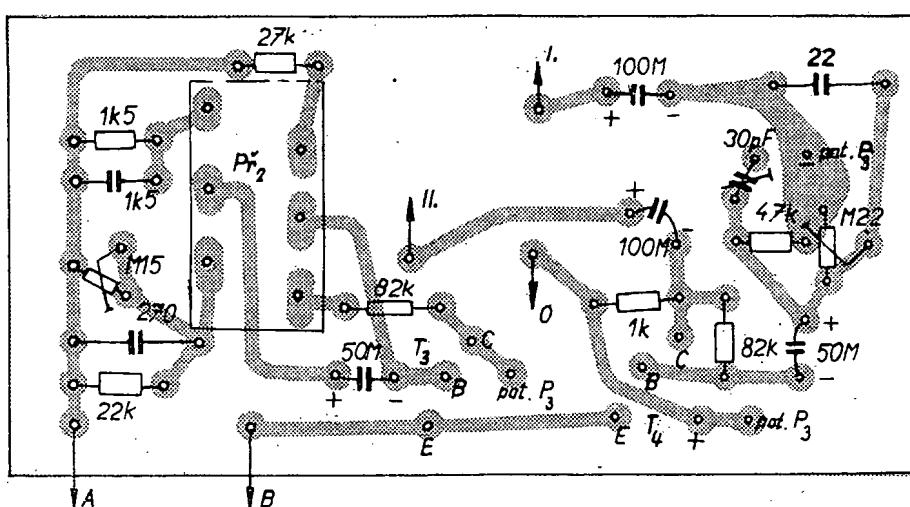
Přední panel přístroje je na obr. 9, na obr. 10 a 11 je pohled na hotový přístroj.

Generátor pracuje spolehlivě a dává výstupní sinusové napětí 0,025 V až 7 V plynule regulovatelné potenciometrem 1 k Ω a obdělníkové napětí amplitudy 0,05 V až 15 V. Potřebuje-li někdo menší napětí než 0,025 V, pak připojí mezi výstupní zdírky potenciometr 5 k Ω a z jeho běže lze odebírat napětí téměř od nuly.

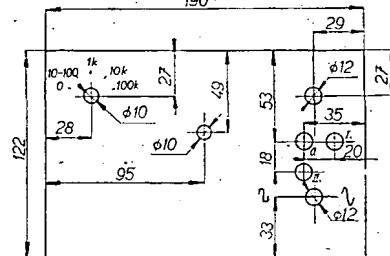
Jak již byla zmínka, přepínač rozsahů je dvoudeskový a má 2×5 poloh, první deska je využita jako spínač. Na nože sběračů je připojeno napájecí napětí, kontakty při první polohě (0) nejsou



Obr. 8. Držák potenciometrů; pohled z boku a zezadu



Obr. 6. Destička s plošnými spoji zesilovače a omezovače Smaragd D76



Obr. 9. Přední panel přístroje

zapojeny, kontakty v ostatních polohách jsou propojeny a vyvedeny na destičky. Druhá deska přepínače se využívá k přepínání rozsahů. První poloha přepínače je 0 (vypnuto), v druhé poloze má generátor rozsah 10 až 100 Hz, ve třetí 100 Hz až 1 kHz, ve čtvrté 1 až 10 kHz, v páté 10 až 100 kHz.

Zdroj

Stabilizovaný zdroj napětí dává napětí 21 V a byl popsán v článku „Transistorový rozmitáč“ v AR 8/70.

Uvádění do chodu

Po zapojení součástí do jednotlivých destiček propojíme nejdříve destičku oscilátoru s potenciometry, s destičkou s kondenzátory a s přepínačem. Před připojením napájecího napětí kontrolujeme znovu zapojení. Pak připojíme napájecí napětí. Generátor přepneme na některý z prvních tří rozsahů, trimr R_4 „vytvoříme“ tak (směrem doprava), aby oscilátor nekmital a měříme napětí na kolektorech tranzistorů. Napětí případně nastavíme odpovídými trimry R_5 a R_6 tak, aby bylo o něco menší než je polovina napájecího napětí. Nastavení několikrát opakujeme. Pak otáčíme běžcem R_4 (oleva, až oscilátor začne kmitat.

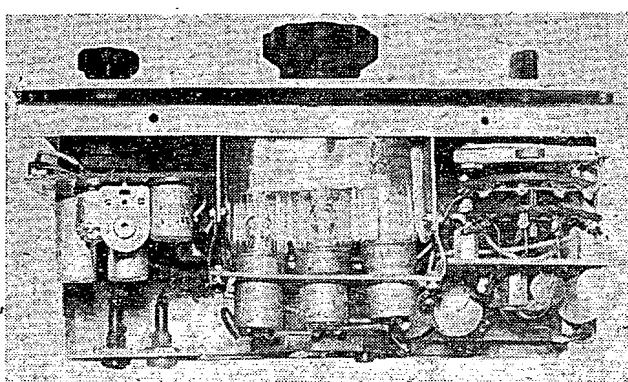
K uvádění do chodu potřebujeme osciloskop, jímž kontrolujeme, zda oscilátor kmitá. Při nastavování se mě výborně osvědčil měřič zkreslení. Amplitudu a tvar kmitů kontrolujeme na výstupu oscilátoru (vývody A a B). Nastavení musíme věnovat zvýšenou péči, protože na něm závisí zkreslení výstupního signálu generátoru. Výstupní sinusové napětí oscilátoru musí být v celém rozsahu ladění lineární, nesmí být omezené a amplituda nesmí znatelně kolísat. Jako teplotně závislý odpor (žárovka) se nejlépe osvědčily čtyři sig-

Prvek	Použití
R_1 , 680 Ω R_2 , 1 k Ω	Na prvních třech rozsazích nastavují amplitudu na koncích rozsahů (ovlivňují též kmitočet a překrývání rozsahů).
R_3 , 33 k Ω	Zabíránuje vysazení oscilátoru na počátku stupnice.
R_{14} , 150 k Ω	Nastavit tak, aby při P_3 na maximu bylo na výstupu střídavé efektivní napětí 3,5 V.
R_{18} , 220 k Ω	Nastavit tak, abychom na kolektorech T_3 a T_4 dostali střídavé napětí stejné amplitudy.
R_{16} , 82 k Ω	Nastavit tak, aby na kolektoru T_3 byla polovina napájecího napětí
R_{15} , 27 k Ω	Odpór se volí tak, abychom při 1 000 Hz dostali na výstupu souměrný pravoúhlý signál.
C_{12} , 270 pF	Vyrovnaná pokles amplitudy na horním konci nejvyššího rozsahu.
C_{13} , 1,5 nF	Vyrovnaná souměrnost pravoúhlých kmitů při 100 kHz.
C_{15} , 30 pF	Nastavujeme jím při kmitočtu 100 kHz co nejpravidelnější pravoúhlé kmity na kolektoru $T_{4,0}$

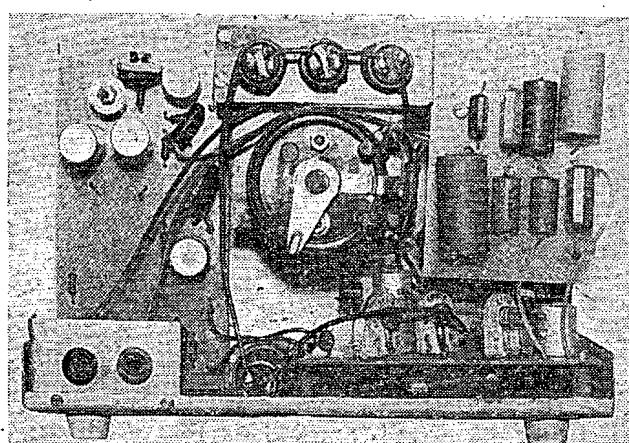
nální žárovky TESLA 27522, 240 až 260 V/15 W, zapojené v sérii. Spokojíme-li se se zkreslením 2 až 2,5 %, zapojíme jako odpor R odpor 1,5 k Ω (obr. 2). Chceme-li však dosáhnout zkreslení menšího než 1 %, zapojíme jako R perlíčkový termistor 2,5 až 3,5 k Ω . Znamená to však zvýšení nákladů, neboť tento termistor stojí přes 80 Kčs. Termistor bychom nemuseli použít, podařilo-li by se nám schnat žárovky 220 V, 5 nebo 10 W, popř. žárovku používanou v záhraničí k osvětlení stupnice 120 V, 2,5 W. Vhodnou kombinací termistoru a tří žárovek 240 V/15 W a pěti telefonních žárovek 60 V/0,05 A jsem dosáhl zkreslení oscilátoru pod 0,2 %. V zapojení, které je na schématu (obr. 2), je zkreslení menší než 0,5 %. Mají-li výstupní napětí na různých rozsazích odlišné amplitudy, bývá to způsobeno tím, že není zachován stejný poměr mezi kapacitami sériové a paralelní větve Wienova můstku.

Je-li oscilátor správně nastaven, připojíme zesilovač. Po připojení zesilovače přepneme páčkový přepínač do polohy „sinusové napětí“. Změříme napětí na kolektoru T_3 a nastavíme ho změnou odporu R_{16} na polovinu napájecího napětí. Totéž platí pro tranzistor T_4 a odpor R_{20} . Ve většině případů vyhoví odpory, které jsou ve schématu: i tranzistory stejných typů mohou sítí mít velmi značné tolerance. Po základním nastavení pracovních bodů připojíme výstup $0-I$ na osciloskop a nastavíme

špičkové výstupní napětí trimrem R_{14} na 10 V, totéž opakujeme na výstupu 0-II (nastavovacím prvkem je trimr R_{18}), postup několikrát opakujeme, až dosáhneme stejných amplitud výstupního signálu. Přepneme generátor na rozsah 10 až 100 kHz a kontrolujeme amplitudu výstupního signálu uprostřed a na konci rozsahu, velikost amplitudy vyrovnané případně změnou kapacity kondenzátoru C_{12} . Potom přepneme přepínač do polohy „obdélníkové (pravoúhlé) napětí“, naladíme na generátoru 1 000 Hz (na konci druhého nebo na začátku třetího rozsahu) a kontrolujeme souměrnost obdélníkových kmitů. Nejsou-li kmity souměrné, odpájíme R_{12} a zapojíme na jeho místo odporový trimr 47 k Ω . Změnou polohy běžce trimru nastavíme odpor tak, aby kmity byly symetrické, potom odpor změříme a trimr nahradíme pevným odporem. Opět přepneme přepínač rozsahů a přeladíme generátor na 100 kHz - souměrnost kmitů nastavíme změnou kapacity kondenzátoru C_{13} . Nakonec otáčením trimru C_{15} , 30 pF, nastavíme co nejrovnejší čela pravoúhlých kmitů na 100 kHz. Při správném nastavení jsou čela kmitů rovná bez záklimit (na prvním rozsahu 10 až 100 Hz jsou však poněkud deformována vlivem malých kapacit vazebních kondenzátorů). Při posuzování strnosti náběžných hran a rovnosti čel kmitů podle osciloskopu je třeba použít kvalitní osciloskop, který zobrazí bez zkreslení signál o kmitočtu desetkrát



Obr. 10. Pohled na
přístroj shora



Obr. 11. Usvořadání součástek při pohledu odzadu

vyšším než je kmitočet obdélníkových kmitů z generátoru. Přehled nastavovacích prvků je v tab. 1.

Cejchování

Přístroj ocejchujeme jiným (již cejchovaným) generátorem RC a osciloskopem (pomoci Lissajousových křivek)..

Při pečlivém provedení generátoru RC vystačíme s jedinou stupnicí pro všechny čtyři rozsahy.

Přístroj používám již několik let a jsem s ním velmi spokojen. Původně jsem ho napájal ze čtyř plochých baterií. V poslední době jsem předělal napájení na stabilizovaný síťový zdroj a přístroj osadil tranzistory GS502.

Použití přístroje není nutno podrobněji popisovat, protože na stránkách AR bylo již mnohokráté popsáno.

Literatura

[1] Schreiber, H.: Sinus und Rechteckgenerator mit vier Transistoren. Funk-Technik č. 13/1963, str. 474.

Seznam součástek

Rozpiska oscilátoru

P_1	WN 690 10, 10 k Ω	R_A	TR151, 820 Ω
P_2	WN 610 10, 22 k Ω	R_B	TR151, 1,5 k Ω
R_1	TR 151, 680 Ω	C_1	TC 212, 1,8 nF
R_2	TR 151, 1 k Ω	C_2	TC 210, 680 pF
R_3	TR 152, 33 k Ω	C_3	TC 181, 22 nF
R_4	TP 015, 4,7 k Ω	C_4	TC 153, 8,2 nF
R_5	TP 015, 47 k Ω	C_5	TC 180, 0,22 μ F
R_6	TP 015, 47 k Ω	C_6	TC 181, 82 nF
R_7	TR 151, 68 k Ω	C_7	TC 180, 2 μ F
R_8	TR 151, 10 k Ω	C_8	TC 180, 0,68 μ F
R_9	TR 151, 10 k Ω	C_9	TC 210, 270 pF
R_{10}	TR 151, 68 k Ω	C_{10}	TC 943, 50 μ F
R_{11}	TR 144, 68 k Ω	C_{11}	TC 043, 20 μ F
R	perlič. termistor 2,5 až 3,5 k Ω nebo 2,5 až 3,5 k Ω nebo 1,5 k Ω		žárovky TESLA 27522, 240/260 V/15 W, 4 ks
			TR 151, 1,5 k Ω

Rozpiska zesilovače - omezovače

R_{12}	TR 151, 27 k Ω	C_{12}	TC 210, 270 pF
R_{13}	TR 151, 22 k Ω	C_{13}	TC 212, 1,5 nF
R_{14}	TP 015, 0,15 M Ω	C_{14}	TC 943, 50 μ F
R_{15}	TR 151, 1,5 k Ω	C_{15}	hrničkový trimr 30 pF
R_{16}	TR 151, 82 k Ω	C_{16}	TC 210, 22 pF
R_{17}	TR 151, 47 k Ω	C_{17}	TC 943, 50 μ F
R_{18}	TP 015, 0,22 M Ω	C_{18}	TC 943, 100 μ F
R_{19}	TR 151, 1 k Ω	C_{19}	TC 943, 100 μ F
R_{20}	TR 151, 82 k Ω		

T_8 WN 691 70, 1 k Ω

T_1, T_2, T_3, T_4
GS502, 4 ks

Popis činnosti

Vstupní obvod

Vstupní laděný obvod (cívka L_1 , do- laďovací kondenzátor C_1 a kondenzátor C_2) se ladí otočným kondenzátorem C_2 . Laděný obvod je vázán indukčně cív- kou L_2 na bázi tranzistoru T_1 . Děličem z odporu R_1 a R_2 se přivádí na bázi tranzistoru T_1 předpětí potřebné k na- stavení pracovního bodu.

Kmitající směšovač

Obvod oscilátoru tvoří cívka L_4 , do- laďovací kondenzátor C_7 a ladící kondenzátor C_5 . Laděný obvod je vázán kondenzátorem C_6 s emitorem tranzistoru. Zpětnovazební napětí se indukuje do cívky laděného obvodu vinutím L_3 v obvodu kolektoru T_1 . K ome-zení teplotních změn je pracovní bod T_1 stabilizován odporem R_3 v emitoru.

Mf zesilovač a detekce

V obvodu kolektoru tranzistoru T_1 je primární vinutí prvního mf transformátoru (cívka L_9 , kondenzátor C_{21}), naladěné na mf kmitočet. Mf signál je indukčně vázán (cívka L_{10}) s bází tranzistoru T_2 , jenž pracuje jako první řízený stupeň mezifrekvenčního zesilovače. Emitor tranzistoru T_2 je spojen s kostrou přístroje přes odpor R_6 , bloko- vaný kondenzátem C_{19} (zlepšuje stabilitu); kolektor T_2 je spojen s primárním vinutím druhého mf transformátoru (L_{11} , C_{22}). Vazba s bází dalšího tranzistoru je opět indukční (cívka L_{12}). Tranzistor T_3 (další stupeň mezifrek- venčního zesilovače) je zapojen podobně jako předchozí stupeň. Jeho pracovní režim je stabilizován odporem R_{10} . V obvodu kolektoru T_3 je zařazen třetí mf transformátor (cívka L_{13} , kon- denzátor C_{23}). Vinutím cívky L_{14} se přivádí signál do detekčního obvodu.

Detekční obvod se skládá z cívky L_{14} , germaniové diody AA120, pracovního odporu R_{24} a odporu R_{11} , přemostěného k potlačení vysokofrekvenčních složek detekovaného signálu kondenzátorem C_{24} . Nízko frekvenční napětí se jednak zesiluje v budícím a koncovém mf zesilovači a s tím se zavádí přes odpor R_8 k řízenému stupni mezifrekvenčního zesilovače.

Tranzistorový přijímač *

RIO 3VaBoy

RIO 3V je jugoslávský tranzistorový přijímač kapesního typu s rozsahem středních vln a s vestavěnou feritovou anténou. Přijímač má osvědčené zapojení a svým estetickým vzhledem, dobrou funkcí a reprodukcí se řadí mezi lepší přijímače tohoto druhu. Je napájen dvěma bateriemi 1,5 V. Stejně údaje platí i pro přijímač Boy.

Technické údaje

Napájecí napětí: 3 V (dvě tužkové baterie 1,5 V, rozměry $\varnothing 14 \times 50$ mm).

Tranzistory: T_1 - AF271, T_2 - AF260/R (tranzistor označen červenou tečkou), T_3 - AF260/P (tranzistor označen modrou tečkou), T_4 - AC542/B, T_5 - AC542/B, T_6 - AC550/B, T_7 - AC550/B.

Detekční dioda: D - AA120.

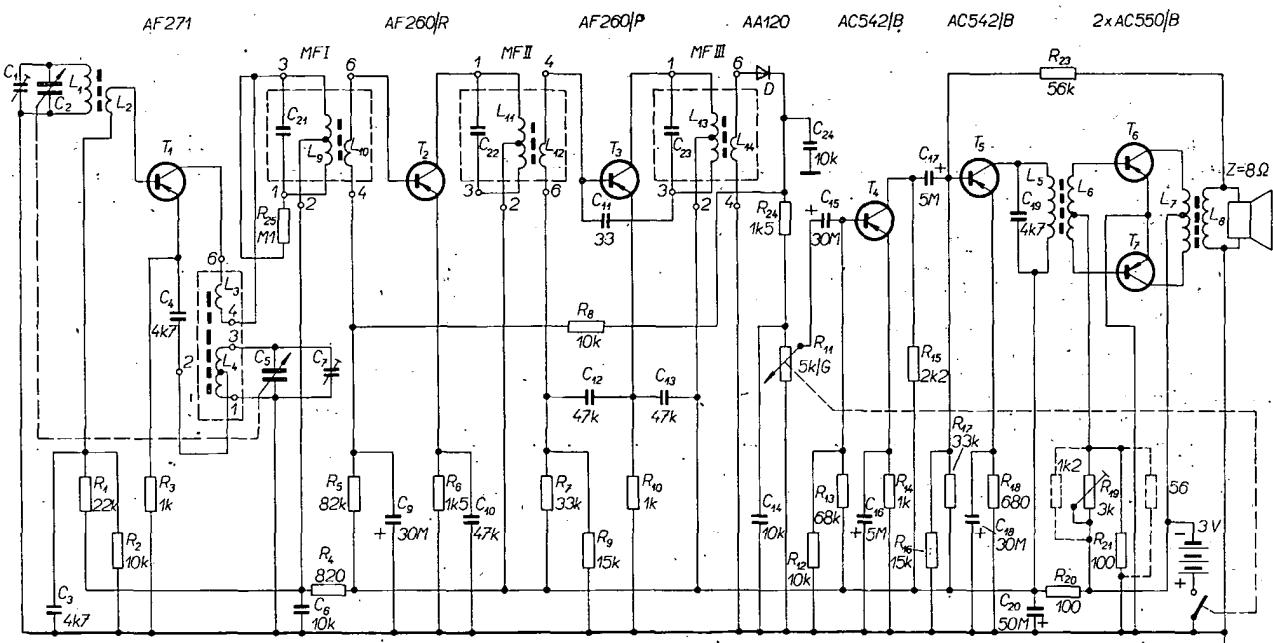
Vlnový rozsah: SV 520 až 1 620 kHz (185 až 576 m).

Mezifrekvence: 452 kHz.

Anténa: Vestavěná feritová anténa pro SV.

Výstupní mf výkon: 100 mW se zkreslením 10 %.

Reproduktoř: 8 Ω , 0,25 W; $\varnothing 65$ mm.



Obr. 1. Schéma přijímače RIO 3V a Boy

Nf zesilovač

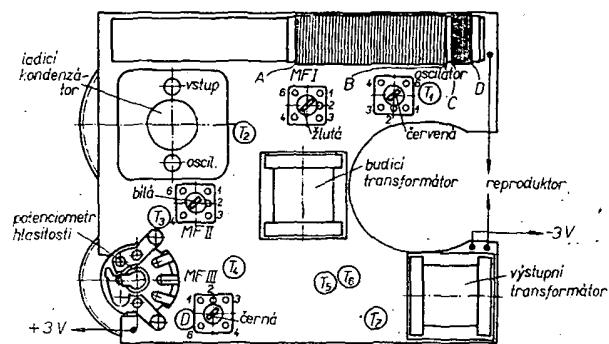
Z běžce regulátoru hlasitosti se přivádí nf signál přes oddělovací elektrolytický kondenzátor C_{18} na bázi tranzistoru T_4 . Zesílený signál se přivádí přes elektrolytický kondenzátor C_{17} na bázi tranzistoru T_5 . Pracovní bod tranzistoru T_5 je nastaven odpory R_{16} a R_{17} . Kondenzátor C_{19} v kolektorovém obvodu T_5 potlačuje vyšší kmitočty nízko-frekvenčního signálu. Na sekundárním vinutí L_6 budicího transformátoru vznikají dvě stejně velká napětí opačné fáze, která jsou zaváděna na báze koncových tranzistorů T_6 , T_7 . Koncové tranzistory pracují v souměrném zapojení ve třídě B. Toto zapojení umožňuje dobré výkonové využití tranzistorů, neboť odběr proudu závisí pouze na velikosti zpracovávaného signálu. Kolektory obou koncových tranzistorů jsou zapojeny na primární vinutí výstupního transformátoru. Ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru, které přizpůsobuje impedanci obvodu impedanci kmitací cívky reproduktoru, se zavádí přes odpor R_{23} kmitočtové závislá zpětná vazba na bázi T_5 . Zpětná vazba zdůrazňuje signály nízkých kmitočtů a zmenšuje tvarové zkreslení.

Měření a nastavování přijímače

Vf citlivost

Při měření citlivosti přijímače připojíme rámovou anténu s 15 závity izolovaného drátu o $\varnothing 1$ mm na $\varnothing 10$ cm na výstup signálního generátoru. Rámovou anténu umístíme kolmo na osu feritové antény ve vzdálenosti asi 10 cm od přijímače. Signální generátor nastavíme na kmitočet podle tabulky, vši-

Obr. 2. Rozložení hlavních dílů přijímače na desce s plošnými spoji



nál má mít modulaci 1 000 Hz, 30 %. Seřídime počáteční výstupní napětí generátoru na napětí, uvedená v tabulce. Přijímač naladíme na zavedený signál, zcela otevřeme regulátor hlasitosti a měříme výstupní napětí přijímače nf elektrokonovým voltmetrem (na reproduktoru).

Jako citlivost přijímače se udává výstupní napětí signálního generátoru pro napětí na reproduktoru 0,63 V (nf výstupní výkon 50 mW).

Kmitočet [kHz]	Citlivost [μ V]
570	>60
1 400	>60

Nemá-li přijímač dostatečnou citlivost, je třeba kontrolovat napětí na tranzistorech podle tabulky, popř. přijímač dodlatit.

Nf citlivost

Nf citlivost se měří signálem o kmitočtu 1 000 Hz. Tónový generátor připojme přes odpor 33 k Ω na běžec potenciometru pro regulaci hlasitosti.

Tónový generátor nastavíme na 1 000 Hz, zcela otevřeme regulátor hlasitosti a nf elektrokonovým voltmetrem měříme jak napětí na bázi T_4 , tak i na reproduktoru.

Citlivost nf stupně se udává jako napětí na bázi T_4 , potřebné k získání napětí na reproduktoru 0,63 V (50 mW) (má být menší než 5 mV).

Napětí na elektrodách tranzistorů

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6 , T_7
U_C [V]	-2,2	-2,8	-2,8	-2,5	-2,8	-3
U_B [V]	-0,6	-0,55	-0,65	-0,45	-0,16	-0,15

Napětí jsou měřena elektrokonovým voltmetrem.

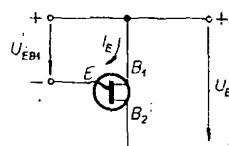
stavbě oscilátorov a presných časovacích obvodov.

3. Emitorové saturačné napätie U_{ESAT} je maximálne 1,5 V proti 5 V u klasických D⁺B.

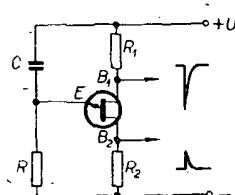
V zásade sa D⁺B a CDBB od seba nelisia. Môžu výkonávať rovnaké funkcie, prípadne sa dajú z nich vytvárať kombinované zapojenia. Inverzné napätie U_{EBI} je iba 8 V, proti 30 V u obyčajných D⁺B. CDBB fungujú však pri medzibázovom napäti $U_{BB} = 5$ V, čo je niekedy veľmi vitané.

Obvody s CDBB

Základné zapojenie na obr. 2, odliadnúc od polarity zdrojov, je shodné s ekvivalentným pre D⁺B [4]. Pretože bolo obširne popísané v [1], [2] nebudeme sa ním znova zaoberať. Menej



Obr. 1. Napájacie zdroje CDBB



Obr. 2. Základné zapojenia s CDBB

Komplementárne a programovateľné UJT

Ing. Pavol Mihálka

Sortiment polovodičových diód s dvomi bázami UJT (u nás sa snad vžije zkratka D⁺B) sa obohatil o dva nové prístrojky a to komplementárnu a programovateľnu diódu s dvomi bázami. V tomto príspiveku rozoberieme princíp ich činnosti ako i niektoré aplikácie. Prípojená tabuľka dáva prehľad o špecifických vlastnostiach diód.

Úvod

Krátko potom, ako firmy COSEM, SILEC (SI), Texas Instruments (TI), Motorola a dalšie dali na trh UJT, ohlásila spoločnosť General Electric (GE) zdroj novej súčiastky, komplementárnej diódy s dvomi bázami a hned na to programovateľnú diódu s dvojimi bázami. V západnej literatúre označujú sa nové polovodičové prvky skratkami CUJT (u nás CDBB) a PUT (u nás PDBB) [3]. Úvodem si dovoľujeme ešte upozorniť na práce [1], [2], ktoré s diskutovanou tématikou úzko súvisia. Okruh otázok o diódach s dvomi bázami je už dnes tak rozrastený, že by sa o nich dala napísť samostatná kniha.

Komplementárna D⁺B – CDBB

Pôvodné D⁺B mali emitor pripojený na oblasť s vodivostou p a bázy B_1 , B_2 na oblasť n. Priechod emitor-báza bol tvorený struktúrou p-n. Komplemen-

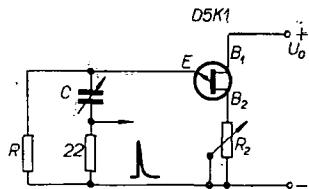
tárna D⁺B má emitorovú elektródu pripojenú na oblasť n a bázy na p, čiže práve naopak. Tu sa třeba pozastaví nad názvom: komplementárnosť je vzájomný vzťah dvoch typov vodivostí (přechodov) a je vecou konvenčie, ktorý typ budeme považovať ako základný a ktorý za komplementárny.

Z povedaného vyplýva, že položenie elektród CDBB je obrátené vzhľadom k D⁺B. Na obr. 1 je schematická značka CDBB s naznačenou polaritou zdrojov U_{BB} a U_{EBI} . Dohodneme sa, že symbol emitora (úsečka so šípkou) bude sklonená k prvej bázi, tj. k tej, ktorou prechádza emitorový prúd. Smer šípky ukazuje, že prúd I_E vteká do B_1 , z emitora vychádza a vracia sa k zdroju U_{EBI} .

Obrátenie struktúry není samoúčelné – CDBB sa pohodlnejšie vyrába planárne epitaxným pochodom, ktorý prináša zlepšené vlastnosti.

1. Charakteristiky a charakteristické veličiny u tohož typu CDBB vykazujú menší rozptyl najmä vzhľadom k intrinickému napäťovému pomeru η .

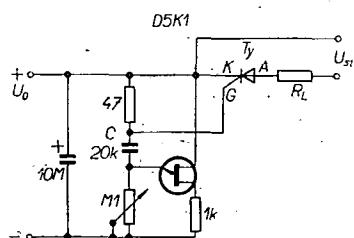
2. Dosahuje sa vyššia teplotná stabilita parametrov, čo je dôležité pri



Obr. 3. Obvod s vysokou energiou pulzov

známe zapojenie je na obr. 3 [5]. Určujúci obvod je medzi emitorom a „zemou“. Prekvapením je, že priechod $E-B_1$ neslúži ako vybíjači, ale ako nabijáci. Po zapnutí zdroja kondenzátor C je nenabítý, na priechod $E-B_1$ je značná časť napäťa U_0 . Amplitúda (špička) prúdového impulzu je omezená odporom $22\ \Omega$ na prípustnú velikosť $I_{E\ max}$. Kondenzátor sa nabija s časovou konštantou, určenou odporom a kapacitou obvodu a charakteristikou $U_{EB1} = f(I_E)$, $U_{BB} = \text{konst}$. I keď sa U_{EB1} zmenšuje, prúd I_E sa bude v dôsledku negatívnej časti charakteristiky zvetšovať. Ak dosiahne hodnotu U_V (obr. 8), priechod $E-B_1$ sa uzavrie. Energia výstupných impulzov je vysoká (booster).

Odpor R_2 slúži na kmitočtovú kalibráciu a súčasne ako kompenzačný odpor teplotných zmien. Samotný kmitočet a kmitočtová stabilita závisia



Obr. 4. Riadiaci obvod tyristora

okrem iného aj od odporového pomeru

$$r_{\text{R}} = \frac{R_{BB}}{R_2}$$

Riadiaci obvod tyristora s CDBB je na obr. 4. Riadiaci signál sa odoberá z odporu $47\ \Omega$, zapojeného do série s C . K zapáleniu tyristora Ty (aj symistora) dochádza v okamihu, kedy napätie U_c bude take, že $U_{EB1} = U_p$. Vybíjací prúd I_{B1} sa rozdeľuje na priechod $K-G$ tyristora a odpor $47\ \Omega$. Fáza zapálenia sa nastavuje potenciometrom $100\ k\Omega$.

Dlhodobý časový spínač (timer) podľa obr. 5 dovoluje bezkontaktné zopnutí ovládaný obvod ($R_L + 3N81$) v rozsahu 0,1 až 90 s po stlačení tlačítka T_1 . Dušou obvodu je štandardný relaxátor s D5K1, ktorý sa vyznačuje malým reverzným emitorovým prúdom. Časová konšanta RC sa dá nastaviť v intervale 1 až 100 s. Impulzmi z B_1 bude rytmicky otváraný a zatvá-

raný symistor 3N81 s dvomi riadiacimi elektródami [3].

Spontane cykluje aj prvý relaxátor s klasickou DBB typu 2N2646. Vybíjacie pulzy sú snímané z odporu $33\ \Omega$ a vedené cez izolačný kondenzátor $1\ nF$ na vstup tranzistora 2N2711. Pulzmi sa tranzistor dostáva do saturačného režimu a pracuje ako periodický zkratovač odporu $180\ \Omega$ v prívode druhej báze D5K1. Tým sa však zkratuje aj spád napäťa na odporu a tak sa mení okamžitá hodnota U_{BB} . Pomocný impulzny signál jednak synchronizuje kmity DBB a CDBB a jednak uľahčuje dosiahnutie dlhej funkčnej doby T [3].

Programovateľná DBB – PDBB.

Označenie „dióda“ pre túto súčiastku ostalo len z funkčnej pribuznosti a teda podobného priebehu prúdovonapäťových charakteristik [1]. Fyzikálne nejde o diódu s dvomi bázami, ale o trojpriechodový útvar, pripomínaný štruktúru tyristora (obr. 6a). Elektródy samotnej polovodičovej súčiastky sa tiež rovnako označujú: anóda A , katóda K a programovacia (riadiaca) elektróda G . Anóda v sústavе PDBB bude odpovedať emitoru a koncom deliča $R_1 + R_2$ bázam B_1 , B_2 . Priechody J_1 a J_3 sú polarizované v prípustnom, J_2 v závernom smere. Priechod J_1 je riadiaci, J_2 blokovací (nesie skoro celé napätie U_{EB1} , pokiaľ je PDBB zatvorený).

Oblast n_1 má približne potenciál U_{EB1} za predpokladu, že programovaci delič $R_1 + R_2$ je odpojený od G . V pracovnom režime má odbočka na deliči potenciál a) vyšší b) nižší c) rovný potenciálu n_1 (vzhľadom k B_1). V prvom prípade je týmto potenciáлом priechod $p_1 - n_1$ polarizovaný inverzne, v treťom predne. Druhý prípad tvorí rozhranie dvoch predošlých. Pre $U_{EB1} = U_p$ je $I_E = 0$. Od hodnoty U počnúc, zapojenie vykazuje medzi svorkami $A-K$ negatívny diferenciálny odpor. Napätie U_p sa však dá nastaviť deliacim pomerom programovacieho deliča, napr. zmenou R_1 . Je výhodné navrhnuť delič tak (pokiaľ to ostatné pomery dovoľujú), aby jeho prúd bol aspoň o rát vyšší ako I_g pri zopnutí. Ináč bude η závislé na I_g . Po otvorení, ktoré sa dosiahne presýtením J_2 , je rozdelenie napäťa rovnomernejšie.

Stvorvrstvová sústava na obr. 6a sa dá nahradia dvomi doplnkovými tranzistormi (obr. 7). Podľa Théveninovej poučky dvojpôl napravo od svorkiek G , K môžeme nahradiať zdrojom, $U_S = R_1 U_{BB}$ v sérii s odporom $R_G = R_1 + R_2$

$$= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Potom by sme na vstupe namerali závislosť podľa obr. 8. Pre $U_A \equiv U_{EB1} < U_S$ má I_E obrátený smer (výteká z emitora) a je niekľoko nA. Pre $U_{EB1} \geq U_E \leq U$ začne prúd I_E do emitora vtekať. V bode (I_p, U_p) sa dostaví lavinový efekt a prúd I_E „skočí“ z I_p na I_F (limitovaný vonkajším odporom vo vstupnom okruhu).

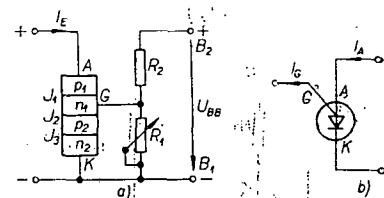
Podstatný rozdiel medzi PDBB a CDBB (popr. DBB) je v zapojení. Zatiaľ čo u PDBB je programovaci delič tvorený vonkajšími diskretnými súčiastkami, v prípade CDBB (popr. DBB) je určený geometriou (umiestnením) emitorovej oblasti medzi bázami B_1 , B_2 – intrinický napäťový pomer je teda fixný. U PDBB dovoľujú progra-

movacia elektróda G a delič pri danom U_{BB} meniť η ($\eta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$).

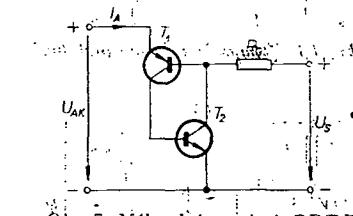
Podobne je to aj s medzibázovým odporom $R_{BB} = R_1 + R_2$. Posledné vzťahy podávajú návod, ako modifikovať parametre η a R_{BB} .

Ak Darlingtonovu rozkladovú konfiguráciu podľa obr. 7 nahradíme schematickou značkou na obr. 6b, získame veľmi zjednodušené zapojenie (obr. 9).

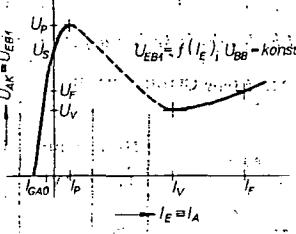
Podrobnejší rozbor by ukázal, že vrcholový prúd I_p stúpa len nepatrne s rastúcim napäťom U_S (pre $R_G > 10\ k\Omega$). O mnoho výraznejšie závisí I_p na R_G a to tak, že so zmenšovaním R_G rastie I_p (obr. 8). Údolný prúd I_V je lineárne rastúcou funkciou U_S pri konstantnom R_G (pri zvetsujúcom sa U_S markantne rastie I_V). Ak U_S je stále a R_G sa zmenší, potom rastie I_V .



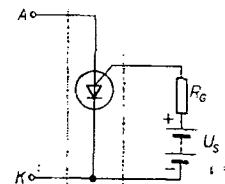
Obr. 6. Zostava PDBB (a) a značka polovodičovej súčiastky (b)



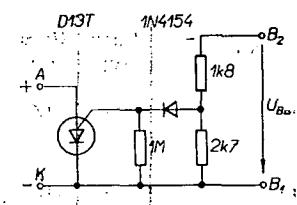
Obr. 7. Náhradné zapojenie PDBB



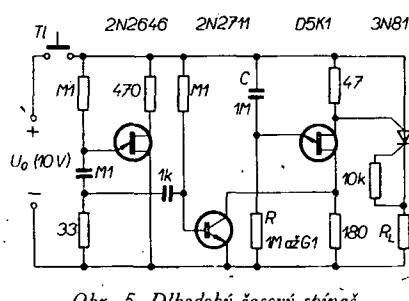
Obr. 8. Priebeh charakteristiky $U_{EB1} = f(I_E)$, $U_{BB} = \text{konst}$



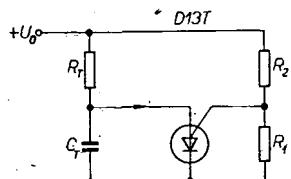
Obr. 9. Zjednodušená náhrada PDBB



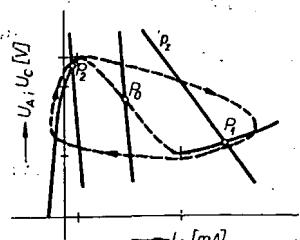
Obr. 10. PDBB s malým I_p a veľkým I



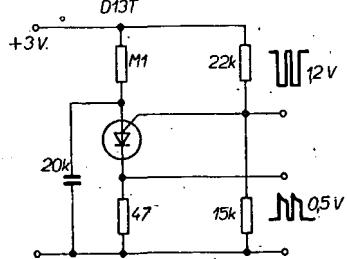
Obr. 5. Dlhodobý časový spínač



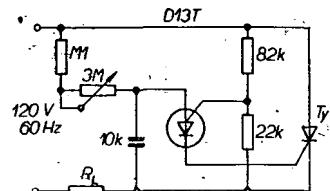
Obr. 11. Zapojenie relaxátora s PDBB



Obr. 12. Zaťažovacie priamky v rovine (IA, Uc)



Obr. 13. Zapojenie s dvoma výstupmi



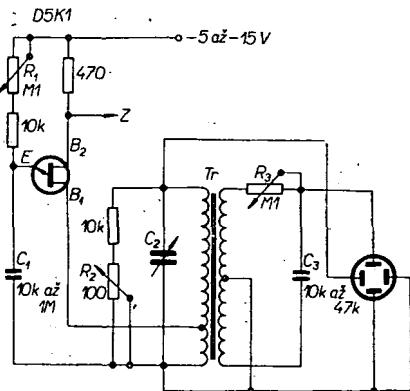
Obr. 14. Riadenie tyristora pomocou PDBB

Tab. 1. Nové typy CDBB a PDBB

Typ	UBB [V]	UBES [V]	UOB1 [V]	IEM [A]	IP [μA]	IV [mA]	IER [μA]	RBB [kΩ]		η		Pmax [mW]	tr [ns]	t [°C]
								min.	max.	min.	max.			
2N1671 (TI)	35		3		2	25	8	12		4,7	9,1	0,47	0,62	450
										UBB = 3 V; IE = 0		UBB = 10 V		
2N2646 (GE)	30		3			5	4	12		4,7	9,1	0,56	0,75	300
										UBB = 3 V; IE = 0		UBB = 10 V		
2N4894 (TI)	30	4			2	1	0,2	0,01		4	12	0,74	0,86	300
BB13 (SI)						5		12				0,7	0,8	300
D5K1 (GE)		1,5	3,5			5	1	0,01	5,5		8,2	0,58	0,62	300
														—55 až +150

Typ	UGAR [V]	UBES [V]	UOB1 [V]	IA [mA]	IAm [A]	IP [μA] RG = 10kΩ program.	IV [μA] RG = 10kΩ program.	IGAO [nA] pri 40 V	RBB [kΩ]	η	Pmax [mW]	tr [ns]	t [°C]
D13T1 (GE)	40	1,6	6	150	2 (20 μs)	5	75	10	program.	program.		80	—55 až +100
D13T1 (GE)	40	1,5	6	150	2	1 program.	25 program.	10	program.	program.		80	—55 až +100

Poznámky: UBES... saturačné napätie pri IE = 50 mA, UBB = 10 V; IER... reverzárny emitorový prúd; Pmax... maximálny rozptýlený výkon; IP... vrcholový prúd; IV... údolný prúd; tr... strmosť narastania pulzu; IEM... špičkový emitorový prúd; UGAR... reverzné napätie medzi G a A; IGAO... svalový prúd; UOB1... minimál. výstupné napätie pulzov.



Obr. 15. Generátor špirálovej časovej základne

Zapojenie na obr. 10 má vynikajúce vlastnosti: malé IP a veľké IV. Signálna dióda 1N4154 vyrovnáva teplotné zmeny riadiaceho napäťa. Jej úlohu rovnocenne zastáva aj vhodný typ stabistora.

Prednosti PDBB:

Nízka cena; možnosť programovať η , I_p , I_v a R_{BB} ; vysoké inverzné napätie (40 V); malý spás v prednom smere (0,6 až 1,6 V); nízke napájacie napätie ($U_{BB} = 2$ V); extrémne krátká nabiehacia doba výstupného impulzu (80 ns) voči 1 až 10 μ s u štandardnej DBB; vybijiaci prúd (anódový) ide dráhou anóda-katoda; riadiaci prúd I_G je o niekoľko rádov menší ako I_E ; väčšia energia výstupného pulzu.

Zapojenia s PDBB

Základné zapojenie relaxátora s PDBB je na obr. 11. Programovateľná dióda funguje ako spínací kontakt, cez ktorý sa vybija kondenzátor C_T . Napätie U_{CT} , pri ktorom má výboj nastáť, sa volí pomocom $R_1 / (R_1 + R_2)$. Pre správnu činnosť zapojenia je nutné, aby zaťažovacia priamka P_z o smernici $k_t = -\frac{1}{R_T}$ pretínala charakteristiku $U_A = f(I_A)$ v oblasti záporného dynamického odporu (obr. 12). Priesčink P1 sa nachádza v saturáčnej zóne a jeho úsečka $I_A < I_v$. Teda ak $R_T < \frac{U_A}{I_v}$, bude obvod trvale vo vodivom stave. Priesčink P2 odpovedá trvale zablokovanejmu stavu PDBB. Stane sa tak, ak je splnená nerovnosť

$$I(P_2) < \frac{U_A}{R_T} < I_p; \quad R_T > \frac{U_A}{I_p}.$$

Podľa pramena [4] kmitá relaxačný oscilátor podľa obr. 13 už pri napájacom napäti 3 V a na výstupe dáva pulzy o amplitúde 1,2 V, popr. 0,5 V.

Veľmi účinný riadiaci obvod je na obr. 14. Malé stráty vyplývajú z faktu, že riadiaci priebeh G-K thyristora je

priamo zapojený v katódovom prívode PDBB. Kapacita C je malá, čo má za následok veľký R_T ($3 \text{ M}\Omega + 100 \text{ k}\Omega$) – určujúci obvod má malú spotrebu. Dodajme, že ak namiesto odporov použijeme termistory popr. fotoodpory, vzniknú zapojenia vhodné pre účely nespojiteľnej regulácie.

Na obr. 15 je špirálová časová základňa [6], pomerne málo známa v osciloskopii. Pretože trajektória stopy sa hodne predĺží, je plocha obrazovky lepšie využitá. Získame ju ak na systém vychylovacích elektród priviedieme dve sinusoidové tlmené napäťa, posunuté voči sebe o $\frac{\pi}{2}$. Počet závitov vo špirále je rovný počtu period tlmenej sinusoidy. Hustota závitov závisí pri danej periode T od součinu tlmenia a , plochy obrazovky a citlivosti zosilňovača. Princíp činnosti: musíme zostrojiť generátor tlmených sinusových kmitov a tieto rozložiť na dva priebehy s fázovým posuvom $\frac{\pi}{2}$. Teda $u_x(t) = U_{x0}e^{-at} \sin \omega t$; $u_y(t) = U_{y0}e^{-at} \sin \left(\omega t \pm \frac{\pi}{2} \right)$. Periódou T_0 jedného cyklu (série) tlmených kmi-

to v nem je jednoznačne definovaná, pretože doznievanie je teoreticky nekonečne dlhé; oscilátor musí byť preto periodicky spúštaný. Neviditeľný návrat stopy vyžaduje, aby bola po dobe T_0 zhášaná. Sinusové tlmenie kmity vyrába paralelný ladený obvod LC . Opakovanie sa dosiahne periodickým dávkovaním (tankovaním) dostačnej energie vo forme veľmi krátkych pulzov. Po „vykmitaní“ dodanej energie musí prísť nový impulz, ktorý vynúti ďalšiu sériu kmítov. Ako tankovací obvod (tank circuit) sa používa rozšírený CUJT (typ D5K1, GE). V okruhu prvej báze B_1 vznikajú prúdové pulzy, ktorých opakovací kmitočet je daný členom R_1 , C_1 a musí byť aspoň o jeden rad nižší ako kmitočet kmítov ladeného obvodu LC . Prúdovým impulzom $i(t)$ dodá sa magnetická energia $U_m = L \int i^2(t) dt$ cez odbočku

na transformátore Tr . Po zániku impulzu oscilačný obvod začne kmítať na vlastnom kmitočte nastaviteľnom pomocou C_2 . Paralelným odporom R_2 sa dá nastaviť tlmenie. Týmto napäťom sa vychýľujú elektrónový svázok vodorovne. Ako transformátor Tr slúži nf transformátor, používaný v tranzistorových prijímačoch. Jeho sekundár s vývedeným stredom a členy R_3 , C_3 tvorí fázovací môstik s nastaviteľným fázovým po-

suvom (pomocou R_3). Zhášanie stopy na obrazovke lze realizovať napäťovými pulzami odoberanými z B_2 (výstup Z) a vedenými na modulačnú elektródu obrazovky.

Zapojenie je ozaj vtipné a pritom veľmi jednoduché. Opakovací kmitočet pulzov je asi 200 až 1 000 Hz a počet závitov v jednej špirále 1 až 5. Pre vyššie kmitočty sa by museli pozmeniť hodnoty súčiastok.

Pohľad na prehľadnú tabuľku parametrov nových DBB, CDBB a PDDB dáva najlepší názor o špecifických vlastnostiach jednotlivých typov. Výrazný rozdiel je najmä v prúdoch I_p a I_v .

Literatúra

- [1] Žalud, V.: Tranzistory s jedným prechodom. AR č. 10/1969.
- [2] Mihálka, P.: Riešenie obvodov s diódami o 2 bázach. ST (v tlači).
- [3] Damaye, R.: Du nouveau dans la famille des UJT. Electronique industrielle, červenec-srpren 1968.
- [4] Prospektová dokumentácia firmy General Electric.
- [5] Spofford, W. R.: Unlocking the gates for UJT's. Electronics č. 41/1968.
- [6] Lambert, P.: Générateur de balayage en spirale. Electronique industrielle č. 1-2/1969.

noho stavu do druhého bez jakýchkoli prechodových jevov. Spínačí tranzistor pak spíná relé RP 100 nebo podobné, ktoré pírmo ovládá topení. Blokové usporiadanie pro vytápení určitého prostoru je na obr. 2.

Celé zařízení, včetně napájecího transformátoru a relé je sestaveno na cuprexitové destičce s plošnými spoji. Destička je strany spojuje je na obr. 3. Osazená destička je na obr. 4. Transformátor je navinut na jádru C 20 × 10 mm. Počty závitů jsou:

Primární vinutí 220 V:

2 860 z drátu o Ø 0,1 mm CuL;

sekundární vinutí 8 V:

104 z drátu o Ø 0,35 mm CuL,

11 V:

150 z drátu o Ø 0,35 mm CuL.

Je však možno použít jakýkoli transformátor, ktorý má dve oddelené sekundárne vinutia (asi 7 až 10 V a 10 až 13 V). Odběr proudu je vcelku nepatrny, závisí prakticky hlavně na použitém relé. Relé je buď RP 100 nebo podobné na 6 až 12 V, které má tak masivní spínací kontakty, aby dokázalo spínat pírmo topení. Pokud je cívka relé na jiné napětí, bývá lehké ji převinout. Pro informaci uvádí, že je-li cívka relé RP 100 navinuta drátem o Ø 0,29 mm CuL a má 2 300 z, relé spíná již při stejnosměrném napětí 6 V. Tranzistory jsou běžné, nevybírané, odpory miniaturní, elektrolytické kondenzátory uvedených kapacit stačí, ale větší kapacita neuškodí.

Jsou-li všechny součásti správně připájeny na desce s plošnými spoji, nečiní uvádění do chodu žádné potíže. Nejprve zkusíme při rozpojeném spoji (označen na obr. 3 plnou čarou) přivést na bázi T_1 přes ochranný odpor (asi 10 kΩ) kladné napětí pírmo z C_1 . Relé musí spolehlivě a jednorázově sepnout a po přivedení na pírno opačné polarity zase odpadnout. Pokud není vazba zavedená odoporem R_1 velká, odpadne relé ihned po odpojení kladného napětí. Při větších stupních vazby zůstává přitaženo. Obojí je v pořádku, vazbu seřídime později. Pokud je vše v pořádku, připojíme spoj a zkoušíme protáčením odporového trimru R_{12} zjistit polohu, kdy relé sepnou. Při teplotě okolo asi +30 °C je to obyčejně uprostřed odporové dráhy. Pootočením běžce zpět musí relé odpadnout. Pokud by při přitažení kotva několikrát „zakmitala“, je třeba zmenšit R_1 . Odpadá-li relé „neochotně“, je třeba zvětšit odpor R_1 .

Nepodaří-li se v celém rozsahu R_{12} nalézt oblast spínání a rozpínání, nebo pokud po připojení spoje relé ihned sepnou a nelze otáčením běžce trimru R_{12} dosáhnout rozepnutí, je závada v nevyváženosti můstku, což se může dostat snadno vyskytnout díky různosti termistorů. Pak bude nejlépe, připojíme-li na výstup můstku (spoje proti zemi) citlivý měřicí přístroj (AVOMET II, přepnutý na malý prúdový rozsah) a při termistorach umístěných v prostředí s teplote-

Tranzistorový termostat

Ladislav Šíma

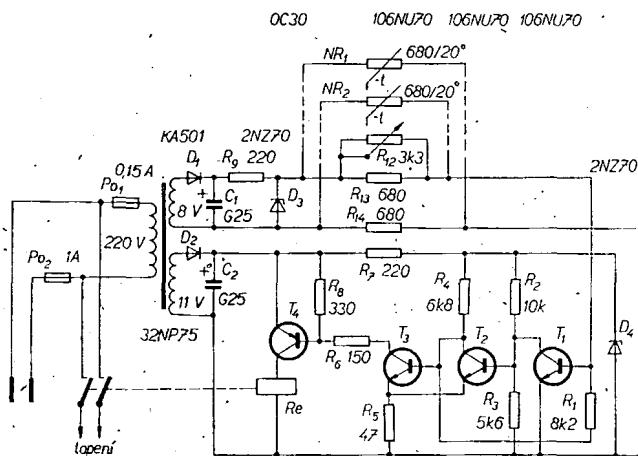
Potreboval jsem zařízení, které by udržovalo stálou teplotu v elektrické láhni – termostat. Jelikož jde o zařízení dosti běžné, hledal jsem v AR od ročníku 1959, nalezl jsem však jen regulaci teploty vody v akváriu a to šlo ještě o vytápění elektronou. Protože jsem nenalezl potřebné, dál jsem dohromady několik vyzkoušených obvodů a vznikl termostat, který pro můj účel zcela vychovoval. Protože podobným problémem se může zabývat více lidí, chtěl bych se o výsledek své práce podělit i s ostatními, kteří mají o podobnou věc zájem.

Tento termostat spíná s přesností $\pm 0,5$ °C a byl vyzkoušen pro teploty od 30 do 50 °C.

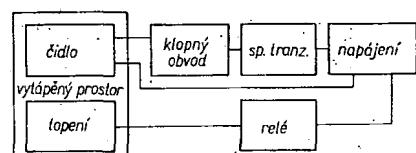
Zapojení

Celkové schéma je na obr. 1. Jako čidlo používám čs. termistory zapojené v můstku. Protože čidlo s jedním termistorem nebylo dostatečně citlivé, použil jsem dva, v obou větvích můstku. Chybouvé napětí z můstku se přivádí na obvod (zesilovač – Schmittův klopný obvod – spínací tranzistor), který byl popsán v AR č. 1/70 v článku „Čtyřkanálová proporcionalní souprava RC“.

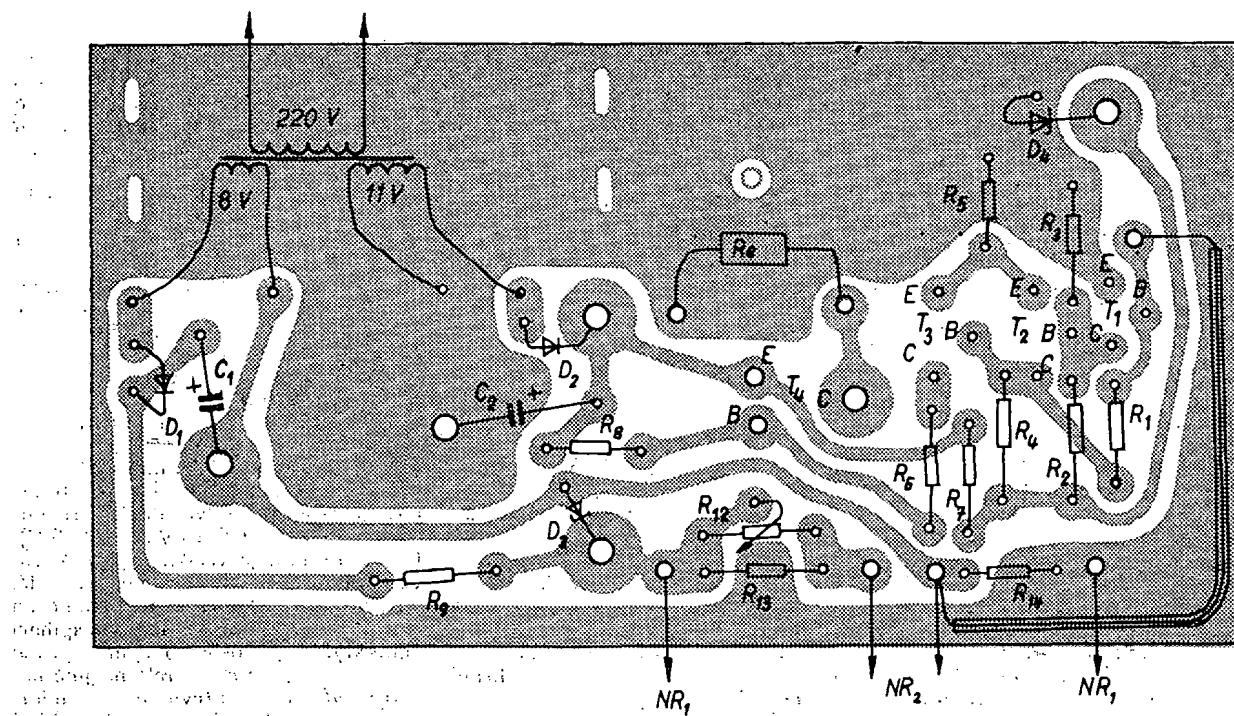
Autor tam uvádí toto zapojení na obr. 10 pod názvem „Spínačí obvody“. Píše: „... tak dostaneme téměř dokonalou obdobu polarizovaného relé.“ Použil jsem spodní polovinu zapojení, osazenou tranzistory n-p-n a spínacím tranzistorem p-n-p, jelikož spínací tranzistory pro větší proudy jsou stále ještě v provedení p-n-p lacinější a dostupnější. Výhodou celého tohoto zapojení, které jsem ještě poněkud upravil zavedením zpětné vazby odoporem R_1 , je překlopení z jed-



Obr. 1.
Schéma termostatu



Obr. 2. Blokové schéma vytápění
(„sp. tranz.“ a „relé“ mají být spojeny)



Obr. 3. Deska s plošnými spoji termostatu Smáragd D77

(Drátový spoj od báze T_1 má být připojen k odporu R_{13} , tj. asi o 1 cm více vlevo, nikoli k odporu R_{14})

tou, jakou požadujeme, nastavíme výměnou odporů R_{13} a R_{14} nulu měřidla. Přitom je běžec R_{12} asi uprostřed odporové dráhy. Po opětném připojení spoje musí zařízení reagovat s citlivostí $\pm 0,5$ až 1°C a lze jej v rozsahu potenciometru nastavit asi od 30 až do 50 $^{\circ}\text{C}$.

Zařízení se umístí do dobré izolované skřínky, aby nemohlo dojít k náhodnému dofyku se součástkami, které jsou pod sítovým napětím. Ze skřínky vyčnívá pouze hřídel potenciometru R_{12} se zá-

Seznam elektrických součástí

Odpory (TR 112a)

8,2 k Ω	1 ks
10 k Ω	1 ks
6,8 k Ω	1 ks
5,6 k Ω	1 ks
47 Ω	1 ks
150 Ω	1 ks
220 Ω	2 ks
330 Ω	1 ks
680 Ω	2 ks

Zlepšený reflexní klystron K3077 s upravenou vibrační kmitočtovou charakteristikou, který je určen jako mikrovlnný zdroj kmitočtu pro měření otáček, místní oscilátory v měřicích přístrojích a malých radiolokačních zařízeních, uvedla na trh firma English Electric Valve Co. Ltd. Nový klystron je zlepšenou verzí rozšířených klystronů K3003, pracujících s malým napájecím napětím. Je robustní konstrukce a má dlouhou životnost. Mechanicky se ladí v kmitočtovém rozsahu 9 350 až 9 550 MHz, kde má průměrný výstupní výkon 50 mW, max. 70 mW. Přísné zkoušky prokázaly, že vibrační kmitočtové modulovaná charakteristika má maximum na 100 kHz při otfásání se zrychlením 10 g a kmitočtem otfesů 75 až 6 000 Hz. Typický rozsah elektronického ladění je 45 MHz.

Podle podkladů EEV

ŠZ

* * *

V zahraniční literatuře, zvláště elektronické, se vyskytují dvě nová označení jednotek menších než piko (10^{-12}), které se prakticky u nás dosud nepoužívají. Jsou to jednotky femto (10^{-15}) a atto (10^{-18}), v symbolech označované jako f, a. Následující přehled ukazuje dosud používané jednotky, jejich pojmenování a symboly:

Jednotka	Pojmenování	Symbol
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hektó	h
10^1	deka	d, da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milí	m
10^{-6}	mikro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	piko	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

SZ



Obr. 4. Osazená deska s plošnými spoji

Ostatní součástky

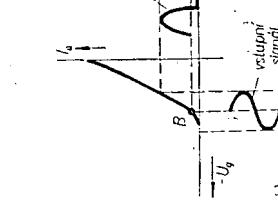
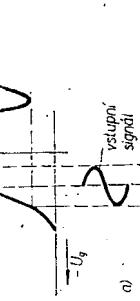
termistor NRN2 680 Ω , 2 ks
potenciometr TP680 11E, 3,3 k Ω , 1 ks
elektrolytický kondenzátor TC513, 250 μF /30 V, 2 ks
Zenerova dioda 2NZ75, 2 ks
dioda 32NP75 (KY501), 1 ks
dioda KA501, 1 ks
tranzistor OC30 (nebo podobný), 1 ks
tranzistor 106NU70, 3 ks
transformátor
relé
pojistky, pojistková pouzdra
sítová šnůra
kabliky k čidlu
deska s plošnými spoji

řezem pro šroubovák, sítová šnůra, a přívody k topení, dále pak čidlo. Termistory, čidla jsou umístěny na konci jakostních kablíků a umístit se do vytápeného prostoru, tam, kde požadujeme stabilní teplotu. S výhodou lze využít každého termistoru v jiném místě prostoru. Celé zařízení se umístí mimo vytápený prostor.

Zařízení lze použít v mnoha obměnách a moje použití pro líné jejen jednou z nich. Nebudu proto uvádět mechanické provedení skřínky ani vlastní líné, to už záleží na možnostech každého jednotlivce a nebude samo o sobě technickým problémem.

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 3-2: A 3); B 2), C 2), D 1), E 2), F 1).
Kontrolní test 3-3: A 1) nebo 2) - obě odpovědi jsou správné, vyjadřují stejnou skutečnost.



Obr. 191.

Odpovědi: (1) reproduktor, (2) malé.

3.3.2.1 Jedenoduché koncové stupně

Základní zapojení jedenoduchého koncového zesilovačiho stupně s vakuovou elektronkou pracující ve třídě A je na obr. 192. Zapojení se příliš neliší od předešlých stupňů. Rozdíl je dán zejména tím, že zážeh nízkofrekvenčních koncových zesilovačů bývá přímo reproduktor, který představuje

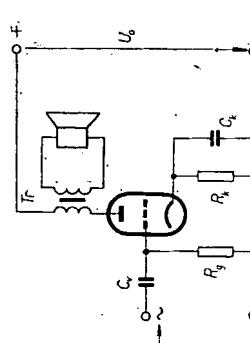
malý odpor – jen několik ohmů nebo několik desítek ohmů. Pro dřívou činnost elektronky koncového stupně však potřebujeme větší zatěžovací odpor. Abychom dosáhli potřebné hodnoty, připojujeme často reproduktor k zesilovacímu prvku koncového stupně přes výstupní transformátor Tr_1 , který zajistí dobré — (1) (viz str. 17 a 18 našeho kurzu).

Elektronika v zapojení podle obr. 192 je řízena signálem, který přivádíme na její řídící mřížku z předešlých stupňů. Anodový proud elektronky kolísá v rytmu tohoto signálu, protéká primárním vinutím výstupního transformátoru Tr_1 , odkud se indukuje do sekundárního vinutí, na které je připojena zátěž, v našem případě — (2). Předpěti řídící mřížky je nastaveno katodovým odporem R_k .

Základní zapojení jedenoduchého koncového zesilovačiho stupně s tranzistorem pracujícím ve třídě A je na obr. 193. Tranzistor je v zapojení se společným — (3), je buzen signálem z předešlých stupňů a napájí reproduktoru, který je zapojen do jeho kolutorového obvodu přes výstupní transformátor Tr_1 . Pracovní bod tranzistoru je nastaven dělícím napětím R_1 , R_2 , odporem R_E a řídící signál ke — (4) pracovnímu bodu.

Dalším požadavkem na koncového bodu je, aby dodávaly do zátěže co největší výkon signálu při co nejmenším odberaném výkonu z napájecích zdrojů zesilovače, tj. aby měly pokud možno velkou účinnost. Jedenoduché zapojení zesilovačiho stupnů nemají účinnost příliš dobrou – v nejlepším případě se jejich účinnost blíží k 50 %. Koncové stupně pracující se dvěma elektronkami nebo tranzistory ve třídě B (trv. dvojčinné zesilovače) dosahují lepší účinnosti, teoreticky až 75 %.

Odpovědi: (1) přizpůsobení, (2) reproduktor, (3) emitor, (4) stabilizaci.



Obr. 192.

Obr. 193. Schéma zapojení s tranzistorem. Vstupní signál je přiveden do emitoru tranzistoru Tr_1 prostřednictvím rezistoru R_E . Tranzistor je napájen zdrojem napětí U_E a zároveň je řízen řídícím signálem z výstupu předešlého stupně. Výstupní signál je vytvářen v obvodu s vysokou účinností, tvořeném tranzistorem Tr_2 a rezistorom R_1 . Stabilizaci pracovního bodu zajišťuje rezistor R_2 a kondenzátor C_2 .

Obr. 193.

Nejpoužívanějšími zapojeními předesilovačiho stupně jsou zapojení s vazbou RC (kapacitně – odporovou) a zapojení s vazbou transformátorovou.

Odpovědi: (1) výkonových, (2) vstup, (3) řídící, (4) velký.

3.3.1.1 Předesilovače s transformátorovou vazbou

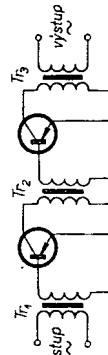
Ke spojení mezi jednotlivými zesilovačními stupni slouží u tohoto zapojení vazební transformátor. Ten uspokojivě propustí střídavý signál z výstupu jednoho stupně na vstup dalšího stupně a současně odděluje stejnosměrná napětí mezi stupni – výme, že transformovat ježen napětí — (1), stejnosměrná napětí přímo věk nikoli.

Základní zapojení dvoustupňového tranzistorového předesilovače je na obr. 184. Kromě vazebního transformátoru Tr_2 mezi stupni jsou v zapojení ještě dva další transformátory. Tr_1 tvorí vstupní převod zesilovače, tzv. vstupní transformátor; Tr_3 slouží v našem zapojení jako — (2) převod zesilovače, tzv. výstupní transformátor.

Zapojení jednotlivých stupňů byste již měli znát. Pracovní bod obou tranzistorů je nastaven — (3) napětí R_1 , R_2 v obvodech bází tranzistorů. Napětí z odboček děličů není připojeno na báze tranzistoru přímo, ale přes sekundární vinutí transformátoru. Stabilizaci pracovního bodu obstarávají emitorové odpory R_E , které jsou

pro strídavou složku proudu tranzistoru překlenuty — (4). C_E : Také odpory R_3 , dělící jsou překlenuty kondenzátory poměrně velkých kapacit (také napájecí zdroj bývá překlenut kondenzátorem). Pro lepší znázornění funkce můžeme toto zapojení zesilovače nahradit zjednodušeným funkčním schématem podle obr. 185. Při kreslení tohoto funkčního schématu jsme předpokládali, že kondenzátor C_{21} , C_E i nezakreslený kondenzátor paralelně k napájecímu zdroji mají tak velké kapacity, že představují pro střídavý proud signálu velmi — (5) odpor. Prakticky zkrat. Tim jsou ovšem odpory R_2 , R_3 i napájecí zdroj překlenuty prakticky zkratem, takže např. báze tranzistoru jsou spojeny přes sekundární vinutí příslušných transformátorů pro střídavý proud přímo se spojeneckým vodičem; rovněž emitor tranzistoru jsou pak pro střídavý proud spojeny — (6) se společným vodičem a kolektory tranzistorů jsou spojeny přes primární vinutí transformátorů s rozvodem záporného napětí.

Z funkčního zapojení (otočení zapojení nám slouží len pro názornější výklad činnosti zapojení a samo o sobě by „nehralo“; ve skutečném zapojení nemohou být ostatní součástky sloužící k nastavení pracovních bodů tranzistorů samozřejmě využívány). Vstupní střídavý signál přivedený na primární vinutí transformátoru Tr_{11} odtud se přetrasformuje na jeho sekundární vinutí, tj. již na vstup prvního tranzistoru signál zesílený transformátoru Tr_2 a odtud se přetrasformuje na sekundární stranu, tedy na vstup druhého tranzistoru. Signál zesílený druhým tranzistorem protéká primárním



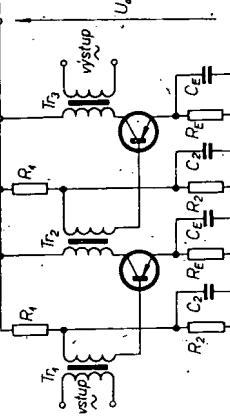
Obr. 185.

pro strídavou složku proudu tranzistoru překlenuty — (4). C_E : Také odpory R_3 , dělící jsou překlenuty kondenzátory poměrně velkých kapacit (také napájecí zdroj bývá překlenut kondenzátorem).

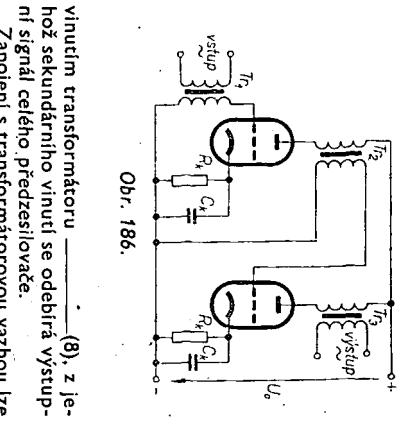
Pro lepší znázornění funkce můžeme toto zapojení zesilovače nahradit zjednodušeným funkčním schématem podle obr. 185. Při kreslení tohoto funkčního schématu jsme předpokládali, že kondenzátor C_{21} , C_E i nezakreslený kondenzátor paralelně k napájecímu zdroji mají tak velké kapacity, že představují pro střídavý proud signálu velmi — (5) odpor. Prakticky zkrat. Tim jsou ovšem odpory R_2 , R_3 i napájecí zdroj překlenuty prakticky zkratem, takže např. báze tranzistoru jsou spojeny přes sekundární vinutí příslušných transformátorů pro střídavý proud přímo se spojeneckým vodičem; rovněž emitor tranzistoru jsou pak pro střídavý proud spojeny — (6) se společným vodičem a kolektory tranzistorů jsou spojeny přes primární vinutí transformátorů s rozvodem záporného napětí.

PROGRAMOVANÝ KURZ Z VÝLADU RADIODIJELEKTRONIKY

• PROGRAMOVANÝ KURZ Z VÝLADU RADIODIJELEKTRONIKY •



Obr. 184.

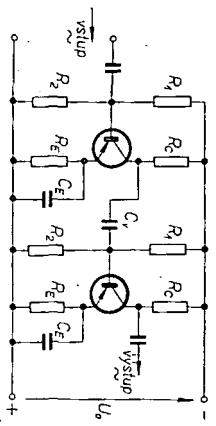


Obr. 186.

vnitřním transformátoru — (8), z jehož sekundárního vinutí se odebrá výstupní signál celého předzesilovače.

Zapojení s transformátorovou vazbou lze realizovat i s vakuovými elektronami — takové zapojení je pro porovnání na obr. 186. Vídete, že zapojení se do značné míry podobá zapojení s tranzistory. Vstupní střídavý signál se přivádí na primární vinutí vstupního transformátoru T_1 a transformuje se na vstup první elektronky předzesilovače, řídi tedy její anodový proud. Šířidla slouží anodovému proudu se transformuje na sekundární stranu vazebního transformátoru T_2 , tedy na vstup druhé elektronky — stejnospěrné anodové napětí ovšem přes transformátor na mřížku druhé elektronky proniknout — (9). Druhá elektronika signál dále zesílí a z výstupního transformátoru T_3 se odberá výstupní signál celého předzesilovače.

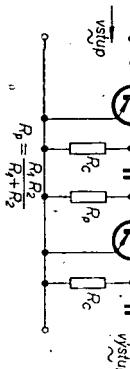
Odpověď: (1) střídavý, (2) výstupní, (3) dělič, (4) kondenzátor, (5) malý, (6) přímo, (7) tranzistor, (8) T_3 , (9) nemůže.



Obr. 187.

tor střídavý signál uspokojivě propustí, pro stejnosměrný proud však představuje prakticky nekonečné — (1) odpor.

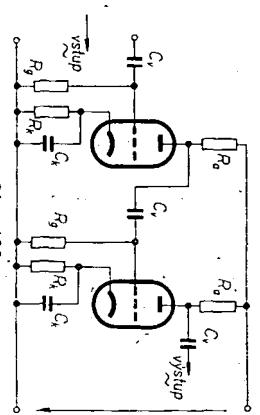
Základní zapojení dvoustupňového tranzistorového předzesilovače s vazebním RC je na obr. 187. Zapojení jednotlivých stupňů je známe z dřívějšího výkladu. Signál zesílený prvním tranzistorem odebráme z kolektoru tohoto tranzistoru a vedeeme jej přes vazební kondenzátor C_V na vstup druhého tranzistoru. Tento kondenzátor střídavý signál propouští a současně odděluje stejnosměrné napětí z výstupního obvodu druhého tranzistoru. Víme, že na kolektoru prvního tranzistoru je poměrně velké stejnosměrné napětí, přivedené z napěťového zdroje přes kolektorový — (2) RC. Na bázi druhého tranzistoru potřebujeme ovšem jiné stejnosměrné napětí, než jaké je na kolektoru prvního tranzistoru. Kondenzátor C_V nám tato stejnosměrná napětí spolehlivě oddělí. Signál přivedený přes C_V na bázi druhého tranzistoru je



Obr. 188.

tímto tranzistorem zesílen a z jeho kolektoru vedeeme signál přes další kondenzátor k dalším stupním.

Zjednodušené funkční schéma tohoto zesilovače je na obr. 188. Při jeho kreslení jsme předpokládali, že kondenzátor C_E maje velké kapacity a že i napájecí zdroj je přemostěn větším kondenzátorem. Tento kondenzátor představují pro zesílovaný signál prakticky zkrat, takže dospějeme k jednoduchému funkčnímu zapojení zesilovače z obr. 187. Z tohoto zjednodušeného schématu je iž naprostě jasné, cesta signálu zesilovačem. Sřídavý signál přivádime mezi bázi a — (3) prvního tranzistoru, tj. na jeho vstup. V rytmu tohoto signálu se bude měnit výstupní, t. j. kolektorový proud tranzistoru, který přeteká kolektorovým odporem R_C . Tím vzniká na tomto odporu střídavé napětí — signál zesílený prvním tranzistorem, který vedeeme na vstup druhého tranzistoru přes C_V . Po zesílení druhým tranzistorem ode-



Obr. 189.

bíráme daleké zesílený signál z kolektoru tranzistoru a vedeeme jej k dalším stupním. Zapojení dvojstupňového předzesilovače s vazební RC, osazeného vakuovými elektronami, je pro porovnání na obr. 189. Na první pohled je zřejmá podobnost mezi tímto

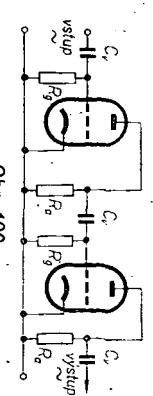
KONTROLNÍ TEST 3.4

A Úkolem vazebního transformátoru u zesilovače je 1) propustit stejnosměrné napětí z výstupu prvního zesilovacího stupně, 2) nepropustit střídavý signál z výstupu prvního stupně na vstup druhého stupně, 3) propustit střídavý signál z výstupu prvního stupně na vstup druhého stupně.

B Uzesilovač s vazebou RC vedeeme signál z výstupu prvního zesilovacího stupně přes 1) odpor, 2) kondenzátor, 3) transformátor. Užíme vazebního kondenzátora u zesilovače s vazebním RC zastavit a zapojení z transformátorovou vazbou 1) anodový (kolektorový) odpor, 2) vazební transformátor, 3) katodový (emitorový) odpor.

Odpověď: (1) velký, (2) odpor, (3) emitor.

zapojením a zapojením s tranzistory podle obr. 187. Ještě významněji je podobnost funkčních zapojení. Zjednodušené zapojení elektronkového zesilovače z obr. 189 je na obr. 190. Porovnáte-li toto zapojení s funkčním zapojením odpovídajícího tranzistoru, věrohodně zjistíte, že zapojení z obr. 188, je podobnost naprostě zřejmá.



Obr. 190.

značné nebezpečí vzniku tvarového zkreslení signálů.

► Důležitá je volba polohy kladového pravstupní na určitou velikost se přivádí na vstup koncových zesilovacích stupňů. Úkolem koncových zesilovačů je zesílit tento signál na potřebný výkon a dodat jej do základu: u nízkofrekvenčního zesilovače to bývá obvykle — (1) jednou z důležitých požadavků na koncový zesilovací stupeň, aby v něm došlo k co nejménšemu zkreslení zesilovaného signálu. Spínání tohoto požadavku je u koncových zesilovačů kritické zejména proto, že zpracovávají již poměrně velké signály. Vakuové nebo polovodičové elektronky koncových zesilovacích stupňů jsou vzhledem k těmto velkým signálům využívány ve velké části charakteristiky na rozdíl od elektronkových stupňů předzesilovačů, které zpracovávají poměrně — (2) signály, takže se u nich využívá méně místní charakteristiky, zpravidla tak malých, že je lze považovat za přiblžně lineární. U koncových zesilovačů se již projevují nejdůležitější zapojení koncových zesilovačů si probereme v dalších statích.

● PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIODELEKTRONIKY ●

Signál „předzesílený“ předzesilovacími stupni na určitou velikost se přivádí na vstup koncových zesilovacích stupňů. Úkolem koncových zesilovačů je zesílit tento signál na potřebný výkon a dodat jej do základu: u nízkofrekvenčního zesilovače to bývá obvykle — (1) jednou z důležitých požadavků na koncový zesilovací stupeň, aby v něm došlo k co nejménšemu zkreslení zesilovaného signálu. Spínání tohoto požadavku je u koncových zesilovačů kritické zejména proto, že zpracovávají již poměrně velké signály. Vakuové nebo polovodičové elektronky koncových zesilovacích stupňů jsou vzhledem k těmto velkým signálům využívány ve velké části charakteristiky na rozdíl od elektronkových stupňů předzesilovačů, které zpracovávají poměrně — (2) signály, takže se u nich využívá méně místní charakteristiky, zpravidla tak malých, že je lze považovat za přiblžně lineární. U koncových zesilovačů se již projevují nejdůležitější zapojení koncových zesilovačů si probereme v dalších statích.

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21e^*}	f_T f_{T^*} [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_{C^*} max [mW]	U_{CEB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patic	Náhrada TESLA	Rozdíly						
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spín. v.	F	
GET874	Gjp	S, 0	6	1	40 > 30*	10 > 7*	30	55	12	10	10	70	TO-1	GEC	8	OC170	<	<	<	<	=		
GET875	Gjp	Sp	1	25	90 > 50	20 > 15*	25	75	15	15	150	85	TO-1	GEC	8	—	>	>	>	>	=		
GET880	Gjp	I	6	1	45—110*	3—12	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET881	Gjp	Sp, I	0,25	100	20—120	3—16	25	120	20	15	500	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET882	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—160	6—25	25	120	20	15	500	95	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET885	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—280	12—41	25	120	20	15	500	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	>	=		
GET887	Gjp	I	6	1	45—110*	3—12	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET888	Gjp	I	6	1	90—220*	3—25	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	>	=		
GET889	Gjp	I	6	1	45—110*	6—20	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET890	Gjp	I	6	1	90—220*	6—36	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	>	=		
GET891	Gjp	Sp, I	0,25	100	20—120	3—16	25	120	25	20	500	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET892	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—160	6—25	25	120	25	20	500	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET895	Gjp	Sp, I	0,25	100	40—280	12—41	25	120	25	20	500	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	>	=		
GET896	Gjp	I	6	1	25—55*	> 1,7	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517	>	>	>	>	=		
GET897	Gjp	I	6	1	45—110*	> 1,7	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517A	>	>	>	>	=		
GET898	Gjp	I	6	1	90—270*	> 1,7	25	120	20	15	100	85	TO-5	M	2	KF517B	>	>	>	>	=		
GET914	SPEn	Spr	1	10	30—120	> 300	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY21	=	=	=	=	=		
GET924	SPEn	NF-nš	5	0,5	> 90	90—350	25	360	70	50	100	125	TO-98	GE	15	—	>	>	>	>	=		
GET930	SPEn	NF-nš	5	0,5	> 150	90—350	25	360	70	50	100	125	TO-98	GE	15	—	>	>	>	>	=		
GET2221	SPEn	Spr, I	10	150	40—120	> 250	25	360	60	30	400	125	TO-98	GE	15	KFY34	>	>	<	=	=		
GET2222	SPEn	Spr, I	10	150	100—300	> 250	25	360	60	30	400	125	TO-98	GE	15	KFY46	>	>	<	=	=		
GET2369	SPEn	Spvr	1	10	40—120	> 350	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	=	=	=		
GET3013	SPEn	Sp	0,4	30	30—120	> 350	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	=	=	=		
GET3014	SPEn	Sp	0,4	30	30—120	> 350	25	360	40	20	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	<	=	=		
GET3638	SPEp	NF, VF	10	10	> 20	100	25	360	25	25	350	125	TO-98	GE	15	KFY16	>	>	<	=	=		
GET3638A	SPEp	NF, VF	10	10	> 100	100	25	360	25	25	350	125	TO-98	GE	15	KFY18	>	>	>	=	=		
GET3646	SPEn	Spvr	0,4	30	30—120	> 350	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY71	=	=	=	=	=		
GF100	Gjp	MF, VF	6	2	70 > 20*	5 > 3*	45	60	15	15	15	75	TO-1	RFT	2	OC170	=	=	>	>	=		
GF105	Gjp	VF, S, O	6	2	110 > 20*	10,5 >	45	60	15	15	15	75	TO-1	RFT	2	OC170	=	=	>	>	=		
GF108	Gjp	VF, S, O	6	2	> 29*	> 6*	45	60	15	9	15	75	TO-1	RFT	2	OC170	=	=	>	>	=		
GF120	Gjp	VF, S, O	6	1	> 20	30 > 10	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	>	=		
GF121	Gjp	VF, S, O	6	1	> 20	50 > 25	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	>	=		
GF121b	Gjp	VF, S, O	6	1	> 40	50 > 25	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	>	=		
GF122	Gjp	VF, S, O	6	1	> 40	50 > 30	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	>	=		
GF122b	Gjp	VF, S, O	6	1	> 30	50 > 30	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	>	=		
GF125	Gjp	MF-FM	6	1	> 40	60 > 30	45	50	25	15	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	>	>	=		
GF126	Gdfp	MF-AM	6	1	> 40	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	<	>	=			
GF127	Gdfp	VF	6	1	> 40	75	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	<	>	=		
GF128	Gdfp	VF	6	1	> 40	> 100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	vkv	=	<	=	=	=	
GF129	Gjp	VF	6	1	> 40	75	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	<	=	=		
GF130	Gdfp	MF-FM	6	1	> 40	10,7	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	=	<	=	=		
GF131	Gdfp	VFv	6	1	> 40	100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	vkv	=	<	=	=	=	
GF132	Gdfp	VFv	6	1	> 40	100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	vkv	=	<	=	=	=	
GF133	Gdfp	VFv	6	1	> 40	80	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	vkv	=	<	=	=	=	
GF134	Gdfp	VFv	2	—	> 30	> 180	45	50	25	10	75	TO-1	RFT	—	GF506	>	<	>	=	=			
GF135	GMp	VFv	12	1	> 10	> 150	45	30	25	15	10	TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	>	=			
GF136	GMp	VFv	12	1	> 10	> 150	45	30	25	15	10	TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	>	=			
GF137	GMp	VFv	12	1	> 10	> 200	45	30	25	15	10	TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	>	=			
GF138	GMp	VFv	12	1	> 10	> 200	45	30	25	15	10	TO-18	RFT	2	GF506	>	>	>	>	=			
GF139	Gdfp	MF-FM	6	1	> 40*	10,7	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	=	=	=		
GF140	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 >	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF502	>	=	>	>	=		
GF141	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 >	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	-GF502	>	=	>	>	=		
GF142	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 >	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF501	>	=	>	>	=		
GF143	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 >	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF501	>	=	>	>	=		
GF144	GMp	VFu	10	10	25 > 12	400 >	45	180	25	15	70	100	TO-5	RFT	2	GF501	>	=	>	>	=		
GF145	GMp	VFu	12	1,5	30 > 10	600 >	45	60	20	15	10	90	TO-18	RFT	6	GF507	=	=	=	=	=		
GF146	GMp	VFu	12	1,5	> 10	500 >	45	60	20	15	10	90	TO-18	RFT	6	GF506	=	=	=	=	=		
GF147	GMp	VFu	10	2	> 10	650	45	60	20	15	10	90	TO-18	RFT	6	GF507	=	=	>	=	=		
GF148	Gdfp	MF-FM	6	1	> 40	10,7	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170	=	<	=	=	=		

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{41E}^*	f_T f_{a*} [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CB} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_l max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spin, vln	F
GF181	Gdfp	VFv	6	1	> 40	100	45	50	25	20	10	75	TO-1	RFT	4	OC170 vkv	=	<	=	=	=	
GI2711	SPEn	NF	4,5	2	30—120*		25	300	18	18		125	epox	GIeu	2	KC508	=	=			>	
GI2712	SPEn	NF	4,5	2	80—300*		25	300	18	18		125	epox	GIeu	2	KC508	=	=			=	
GI2713	SPEn	NF	4,5	2	30—120*		25	300	18	18		125	epox	GIeu	2	KC508	=	=			<	
GI2714	SPEn	NF	4,5	2	80—300*		25	300	18	18		125	epox	GIeu	2	KC508	=	=			=	
GI2715	SPEn	NF	4,5	2	30—120*		25	300	18	18		125	epox	GIeu	2	KC508	=	=	>	>	=	
GI2716	SPEn	NF	4,5	2	80—300*		25	300	18	18		125	epox	GIeu	2	KC508	=	=			=	
GI2921	SPEn	NF	10	2	35—70		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			>	
GI2922	SPEn	NF	10	2	55—110		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			>	
GI2923	SPEn	NF	10	2	90—180		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			>	
GI2924	SPEn	NF	10	2	150—300		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			=	
GI2925	SPEn	NF	10	2	235—470		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			=	
GI2926	SPEn	NF	10	2	35—470		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	■			>	
GI3391	SPEn	NF	4,5	2	250—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			=	
GI3392	SPEn	NF	4,5	2	150—300		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	<			=	
GI3393	SPEn	NF	4,5	2	90—180		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>			>	
GI3394	SPEn	NF	4,5	2	55—110		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>			>	
GI3395	SPEn	NF	4,5	2	150—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3396	SPEn	NF	4,5	2	90—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3397	SPEn	NF	4,5	2	55—500		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3398	SPEn	NF	4,5	2	55—800		25	200	25	25		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3566	SPEn	VF, NF	10	10	150—600	40—240	25	300	40	30		125	epox	GI	2	KF508	>	>			>	
GI3605	SPEn	VF	1	10	30	300	25	200	18	14		125	epox	GI	2	KSY62A	>	>			=	
GI3606	SPEn	VF	1	10	30	300	25	200	18	14		125	epox	GI	2	KSY62A	>	>			=	
GI3607	SPEn	VF	1	10	30	300	25	200	18	14		125	epox	GI	2	KSY62A	>	>			=	
GI3638	SPEn	Spvr	1	50	> 30	> 100	25	300	25	25		125	epox	GIeu	2	KFY16	>	>			=	
GI3638A	SPEp	Spvr	1	50	> 100	> 150	25	300	25	25		125	epox	GIeu	2	KFY18	>	>			=	
GI3641	SPEn	VF, Sp	10	150	40—120	> 250	25	300	60	30		125	epox	GIeu	2	KSY34 KFY34	>	<			=	
GI3643	SPEn	VF, Sp	10	150	100—300	> 250	25	300	60	30		125	epox	GIeu	2	KFY46	>	>			=	
GI3644	SPEp	VF, NF	10	150	100—300	200	25	300	45	45		125	epox	GI	2	KFY18	>	>			=	
GI3702	SPEp	I	5	50	60—300	> 100	25	300	40	25		125	epox	GIeu	2	KF517B	>	>			=	
GI3703	SPEp	I	5	50	30—150	> 100	25	300	50	30		125	epox	GIeu	2	KF517A KFY16	>	>			=	
GI3704	SPEn	I	2	50	100—300	> 100	25	300	50	30		125	epox	GIeu	2	KF508	>	>	<		=	
GI3705	SPEn	I	2	50	50—150	> 100	25	300	50	30		125	epox	GIeu	2	KF506	>	>	<		=	
GI3706	SPEn	I	2	50	30—600	> 100	25	300	40	20		125	epox	GIeu	2	KFY46	>	>	<		=	
GI3707	SPEn	NF	5	0,1	100—550*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3708	SPEn	NF	5	1	45—800*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3709	SPEn	NF	5	1	45—250*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>			>	
GI3710	SPEn	NF	5	1	90—450*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3711	SPEn	NF	5	1	180—800*		25	250	30	30		125	epox	GI	2	KC508	>	>			=	
GI3721	SPEn	NF	10	2	60—660*		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=			=	
GI3793	SPEn	VF, NF	10	10	20—120	100—600	25	250	40	20		125	epox	GI	2	KFY34 KF167	>	<			=	
GI3794	SPEn	VF, NF	10	10	100—600	100—600	25	250	40	20		125	epox	GI	2	KFY46	>	<			=	
GI3900	SPEn	NF	4,5	2	170—800*		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=			=	
GI3900A	SPEn	NF	4,5	2	170—800*		25	200	18	18		125	epox	GI	2	KC508	>	=			=	
GM290	GMp	VFu, O	12	3	> 20	700	45	55	20	15	50	100	TO-18	TI	—	GF507	=	=	=		=	
GM290A	GMp	VFu, O	12	3	> 20	700	45	750	20	15	50	100	TO-5	TI	59	GF501	=	<	=		=	
GM378	GMp	VFu	12	3	> 20	600	45	55	20	15	50	100	TO-18	TI	—	GF507	=	=	>		=	
GM378A	GMp	VFu	12	3	> 20	400	45	750	20	15	50	100	TO-5	TI	59	GF502	=	<	=		=	
GM656	GMp	VFu, O	12	3	> 20	930	45	55	20	15	50	100	TO-18	TI	—	GF507	=	=	<		=	
GM656A	GMp	VFu, O	12	3	> 20	930	45	750	20	15	50	100	TO-5	TI	59	—						
GM0290	GMp	VFu	12	3	> 20	800	25	75	20	15	50	100	TO-18	TI	2	GF507	=	=	=		=	
GM0378	GMp	VFu	8	4,5	> 20	400	25	75	20	15	50	100	TO-18	TI	2	GF505	=	=	=		=	
GM0380	GMp	VFu	—	—	> 20	900	25	55	25	100	100	TO-18	TI	2	GF507	=	<	<		=		
GS100	Gjp	Sp	0,5	50	A: 29—55 B: 45—88	5 > 2,8	45	30	25	15	50	75	TO-5	RFT	2	—						
GS109	Gjp	Sp	0,5	50	C: 72—162	5 > 2,8	45	60	20	15	50	75	TO-1	RFT	2	—						
GS111	Gjp	Sp	0,5	200	A: 29—55 B: 45—88	45	60	20	15	200	85	TO-1	RFT	2	—							
GS112	Gjp	Sp	0,5	200	C: 72—162	45	60	20	15	200	85	TO-1	RFT	2	—							

Samocínný * časový spínač *

Ing. Miloslav Crhák

Při zvětšování stojíme před problémem, jak správně určit expoziční dobu. Bud ji podle zkušenosti odhadneme, nebo stanovíme zkouškou na proužcích papíru. Je to přesná metoda, ale zdlouhavá. Objektivní stanovení expoziční doby přístrojem je obtížné pro velké množství proměnných činitelů. V poslední době se objevují na stránkách AR konstrukce přístrojů - pozitivních expozimetrů, které tento problém řeší. Většinou jsou to přístroje s fotoodporem, jenž měří osvětlení a z této veličiny určí dobu expozice. Čas odměřuje časový spínač, spínající žárovku ve zvětšováku.

V následujícím textu je popsán samocínný tranzistorový spínač (obr. 1) s fotoodporem, který podle osvětlení papíru určí dobu osvětlení, odměří ji a sepně zvětšovací přístroj. Správná doba je určena pro průměrný krytí negativu bez extrémních kontrastů.

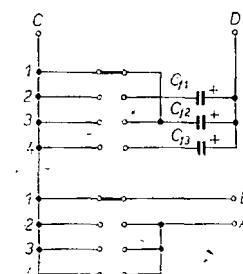
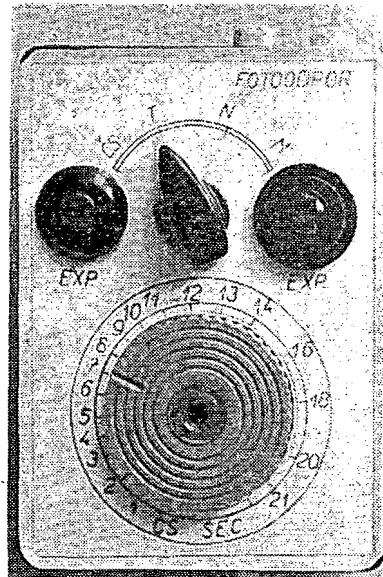
- Přístroj lze používat dvojím způsobem:
 - Automat. Fotoodpor mění svůj odpor v závislosti na osvětlení je upevněn na držáku; čím více je osvětlen, tím má menší odpor a tím kratší dobu svítí žárovka ve zvětšováku. Také při změně clony na menší clonové číslo je osvětlení větší a expozice kratší a naopak.
 - Běžný časový spínač. Při tomto způsobu použití zůstává fotoodpor nevyužit. Místo něj se do obvodu zapíná přepínačem potenciometr: Odparem R_{10} je určena minimální spínací doba (jedna vteřina). Požadovanou délku expozice určenou nějakou metodou nastavujeme knoflíkovým potenciometrem na stupnici. Maximální spínací doba je určena potenciometrem a kondenzátorem připojeným na přepínač v první poloze (podle obr. 2 je jím C_{12}); vychází 20 vteřin: Kdybychom chtěli získat delší dobu, můžeme na první polohu přepínače místo C_{12} připojit kondenzátor větší kapacity.

Popis zapojení

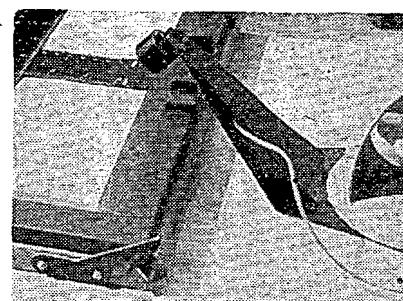
Tranzistorová část přístroje (obr. 1) je tvořena klopným obvodem, stejnosměrným zesilovačem s relé a napájecí částí. Tranzistory T_1 a T_2 musí mít stejnou směrnou zesilovací činitel minimálně 60 a malý zbytkový proud, tranzistor T_3 musí mít zesilovací činitel větší než 20. V počátečním stavu protéká tranzistorem T_2 proud 0,4 mA, napětí na jeho kolektoru je asi 1 V. Napětí v bodě X je

záporné a blokuje tranzistor T_1 , jímž protéká jen velmi malý zbytkový proud báze. Tranzistorem T_3 teče malý zbytkový proud, relé je rozepnuté. Kondenzátor C_1 je nabité na napětí Zenerovy diody D_4 . Kondenzátor C_1 a odpor R_f na obr. 1 slouží pouze pro vysvětlení činnosti obvodu. Ve skutečnosti místo C_1 se přepínačem připojí k bodům C , D kondenzátory C_{11} , C_{12} , C_{13} podle gradace papíru a místo odporu R_f je připojen bud fotoodpor nebo potenciometr (obr. 2). Při sepnutí tlačítka kladný impuls způsobí, že tranzistorem T_1 začne protékat proud asi 0,7 mA a jeho kolektorné napětí se zmenší na 1 až 2 V. Tím jakoby se C_1 kladným pólem uzemnil a záporným napětím na bázi blokuje tranzistor T_2 , jímž potéce jen malý zbytkový proud. Proto se zvětší kolektorné napětí T_2 téměř až na 12 V, v bodě X se původní záporné napětí mění v kladné a tranzistorem T_1 teče stálý proud. Ten se zesílí v T_3 na 14 mA a relé sepně. Od sepnutí tlačítka se měří čas. Dobu, za kterou relé vypne, určuje kapacita kondenzátoru C_1 a odpor R_f . Čím jsou větší, tím je doba delší. Jakmile se C_1 vybije přes odpor R_f , začne tranzistorem T_2 opět protékat proud a obvod se dostane do počátečního stavu. Zenerova dioda D_4 zaručuje vždy stejně napětí na C_1 a podstatně zkracuje jeho nabíjení. Obvod D_2R_8 umožňuje okamžitou změnu napětí na kolektoru T_1 , tím různé sepnutí relé, zatímco napětí na C_1 se mění zvolna.

Napájecí část tvoří kondenzátor C_1 , omezuje proud D_3 , dioda, přes kterou



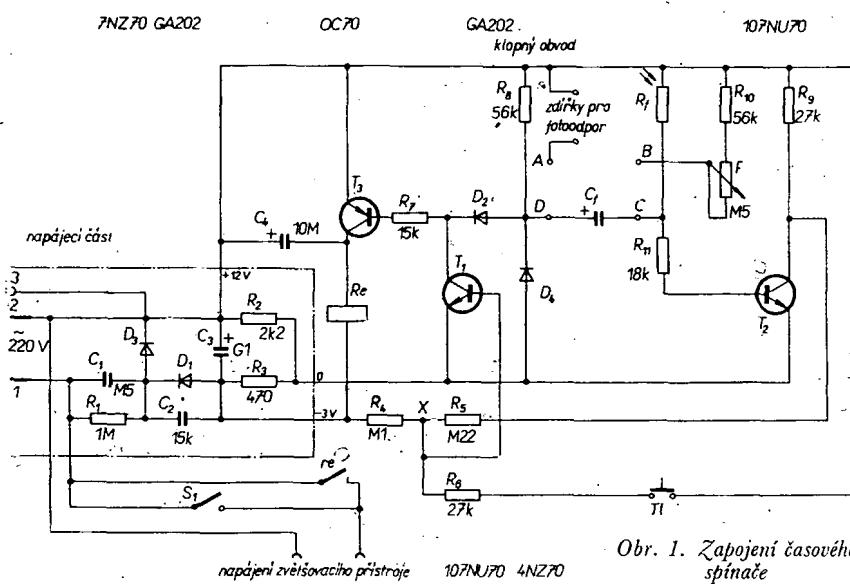
Obr. 2. Zapojení přepínače



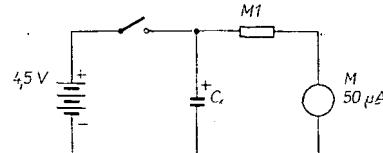
Obr. 3. Držák s jedním fotoodporem



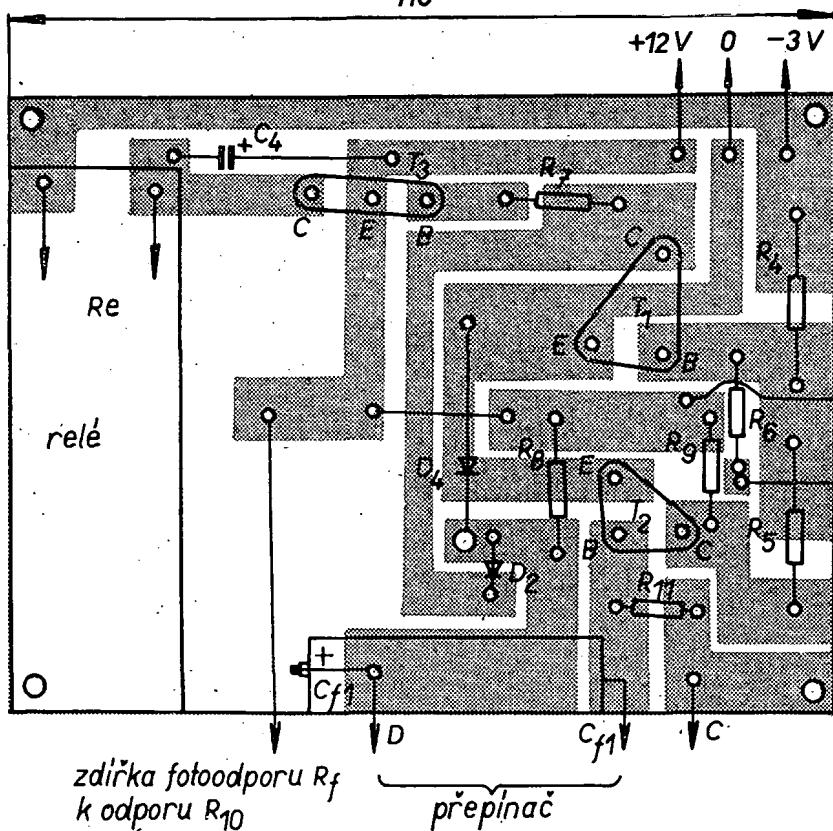
Obr. 4. Držák se dvěma fotoodporymi



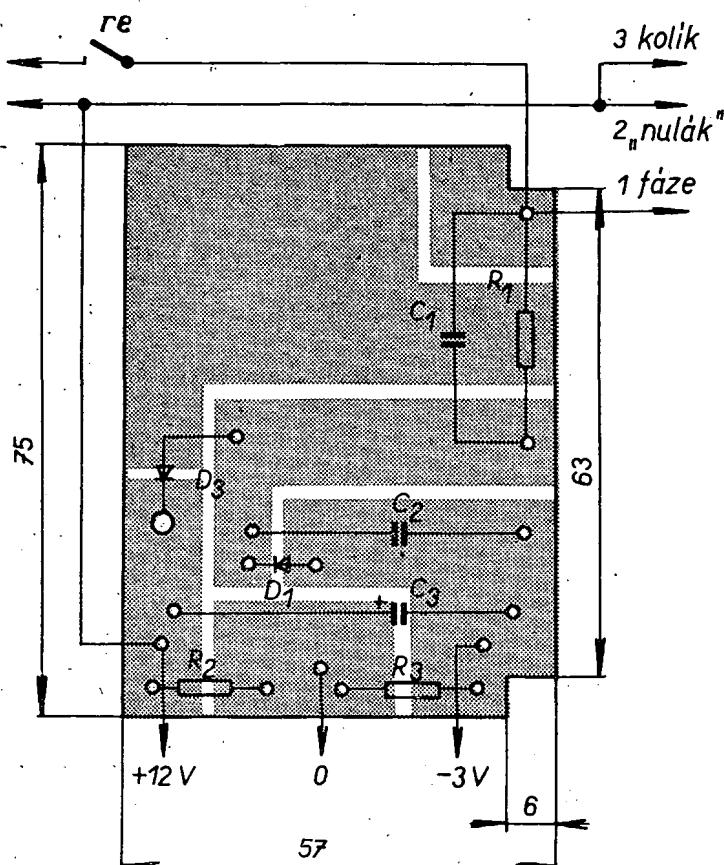
Obr. 1. Zapojení časového spínače



Obr. 5. Měření kapacity elektrolytických kondenzátorů

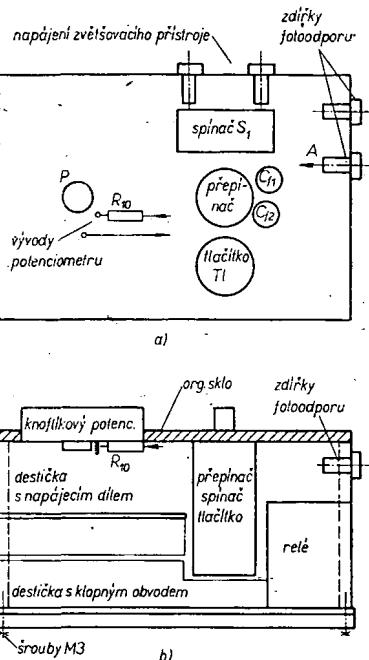


Obr. 6. Destička s plošnými spoji klopného obvodu Smaragd D78



Obr. 7. Destička s plošnými spoji napájecího dílu Smaragd D79

se nabíji filtrační kondenzátor C_3 a dělič R_2R_3 . Na děliči získáváme napětí $+12$ V k napájení kolektoru a -3 V k blokování tranzistoru.



Obr. 8. Rozložení součástek uvnitř skřínky B1; a) pohled zdola, b) pohled z boku

Při zapojování síťového přívodu je nutné dbát, aby byl správně zapojen nulový vodič a zemníci kolík podle obr. 1. Potom je práce bezpečná. Spínačem S_1 spínáme zvětšovací přístroj při zaostřování.

Použité součástky

Fotoodpor je typu WK 650 37. Původně byl použit jeden druhohradý (obr. 3). Jeho pracovní odpor (při používaných expozicích) byl hodně velký, což vedlo k malým kapacitám kondenzátorů C_1 až C_3 . Kondenzátory bylo třeba řadit sérioparalelně – při použití tří kondenzátorů to vedlo ke komplikovanému zapojení přepínače. Protože jsem neměl fotoodpor s menším odporem, použil jsem dva fotoodpory (obr. 4) o odporu $1,5 \text{ k}\Omega$ při 100 lx , zapojené paralelně. Jak se ukázalo při zvětšování různých formátů, je použití dvou fotoodporů velmi výhodné. Expozice se dájí určit velmi přesně.

Relé je střední, kulaté a má dvě vinutí po $2 \text{ k}\Omega$ spojené paralelně. Spíná při proudu 10 mA . Potenciometr je knoflíkový. Přímo na něm je ryska, která ukazuje nastavený čas na stupnici. Skřínka je bakelitová typ B 1 o rozměrech $110 \times 80 \times 50$. Přepínač je typu WK 533 (viz AR 5/68) 2×4 polohy.

Určení kapacity kondenzátorů C_1 až C_3

Pro určení kapacity elektrolytických kondenzátorů použijeme obvod podle obr. 5. Kondenzátor C_x nabijeme na napětí ploché baterie $4,5 \text{ V}$. Potom baterii odpojíme a změříme čas t , za který se kondenzátor vybije na napětí U_k . Kapacitu vypočteme ze vztahu: $C[\mu\text{F}] = at[\text{s}]$. Konstanta a závisí na U_k :

$$U_k = 0,61 \text{ V}, a = 5$$

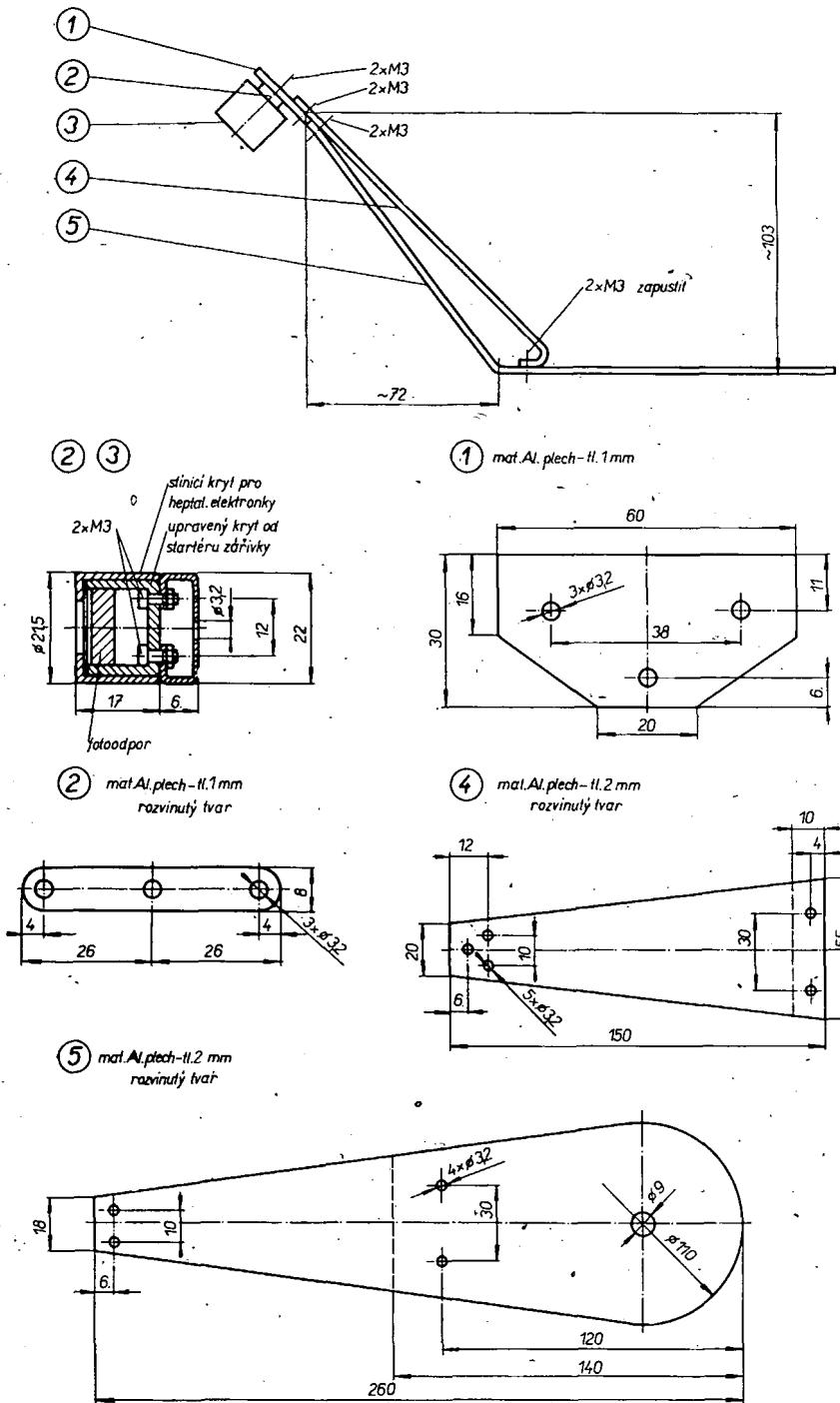
$$U_k = 1,07 \text{ V}, a = 7;$$

$$U_k = 1,66 \text{ V}, a = 10.$$

Malé napětí U_k volíme pro kondenzátory s malými kapacitami, aby čas „výběru“ byl delší.

Dále zjistíme konstantu přístroje

$$k = \frac{\tau}{R_t' C_t'}$$



Obr. 9. Držák fotoodporu.

Odpor R_f' volíme např. $0,5 \text{ M}\Omega$ a zapojíme ho místo fotoodporu; mezi body CD zapojíme C_f' , jehož kapacitu známe (v rozmezí 30 až $100 \text{ }\mu\text{F}$). τ je doba, za kterou spínáč sepne při použití C_f' a R_f' (ve vteřinách). Např. pro $C_f' = 40 \text{ }\mu\text{F}$; $R_f' = 0,5 \text{ M}\Omega$ a $\tau = 10 \text{ s}$ je $k = 0,5$.

Potom pro několik vybraných negativů určíme proužkovou metodou správné expozice $T[\text{s}]$ pro normální papír formátu např. 9×12 a clonu 8. K nim změříme odpor fotoodporů $R_f [\text{M}\Omega]$ pro každý negativ. Velikost $C_{f2} [\mu\text{F}]$ vypočteme jako průměr z několika měření různých negativů ze vzorce: $C_{f2} = \frac{T}{kR}$, kde k je konstanta přístroje určená v předchozím textu. Např. pro první

negativ vyšel čas $T = 3 \text{ s}$ a $R = 75 \text{ k}\Omega$.

$$C_{f2} = \frac{3}{0,5 \cdot 0,075} = 80 \text{ }\mu\text{F}.$$

Kondenzátor nejbližší kapacity (získaný výběrem z několika kondenzátorů) potom připojíme do přístroje. Stejným způsobem vybereme kondenzátory pro tvrdý a měkký papír, protože pro každou gradaci je nutný kondenzátor jiné velikosti. Kapacity kondenzátorů uvedené na jejich pouzdrech jsou značně menší než skutečné. Tak např. $C_{f1} = 180 \text{ }\mu\text{F}$, je reprezentovaný kondenzátem o jmenovité kapacitě $100 \text{ }\mu\text{F}$; $C_{f2} = 80 \text{ }\mu\text{F}$ kondenzátem $50 \text{ }\mu\text{F}$ a $C_{f3} = 35 \text{ }\mu\text{F}$ kondenzátem $20 \text{ }\mu\text{F}$. Je nutné používat kondenzátory již zformované, které mají malý příčný proud (menší než $2 \text{ }\mu\text{A}$ při $4,5 \text{ V}$).

Mechanické provedení

Plošné spoje jsou na obr. 6 a 7. Na jedné destičce je klopný obvod se zesilovačem, na druhé napájecí cíl. Obě destičky jsou uloženy do bakelitové skřínky (obr. 8b). Na její horní části je upevněn potenciometr, tlačítko, přepínač, vypínač a závěs (obr. 8a).

Fotoodpor je uložen ve zkráceném pouzdru od startéru zářivky a na něm je nasunut zkrácený stínící kryt od heptalové elektronky. Držák fotoodporu je na obr. 3 a 4, popř. 9. Rozměry jsou určeny pro použití zvětšovacího přístroje Opemus IIa. Zvětšovací přístroj je natřený černě, aby se od něho neodráželo světlo.

Seznam součástek

Odpor

R_1	$1 \text{ M}\Omega$	R_7	$15 \text{ k}\Omega$
R_2	$2,2 \text{ k}\Omega$	R_8	$56 \text{ k}\Omega$
R_3	470Ω	R_9	$27 \text{ k}\Omega$
R_4	$0,1 \text{ M}\Omega$	R_{10}	$56 \text{ k}\Omega$
R_5	$0,22 \text{ M}\Omega$	R_{11}	$18 \text{ k}\Omega$
R_6	$27 \text{ k}\Omega$		lineární knoflíkový potenciometr $0,5 \text{ M}\Omega$

Kondenzátory

C_1	$0,5/600 \text{ V}$, krabicový typ MP
C_2	15 nF
C_3	$100 \mu\text{F}/30 \text{ V}$
C_4	$10 \mu\text{F}/30 \text{ V}$
C_{f1}	$180 \mu\text{F}/12 \text{ V}$, elektrolytický – viz text
C_{f2}	$80 \mu\text{F}/12 \text{ V}$, elektrolytický – viz text
C_{f3}	$35 \mu\text{F}/12 \text{ V}$, elektrolytický – viz text

Diody

D_1, D_2	2NN41 (GA202)
D_3	7NZ70
D_4	4NZ70

Tranzistory

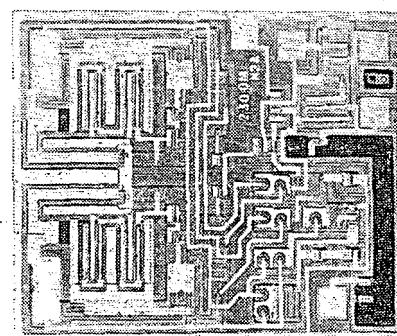
T_1, T_2	107NU70 (103NU70, 104NU70)
T_3	OC70 (OC71, OC72)

TAA700

Pod tímto označením uvedla firma Philips na trh nový integrovaný obvod pro televizní přijímače. Integrovaný obvod nahrazuje asi 25 diskrétních součástek a je vhodný jak pro barevné, tak pro černobílé televizní přijímače. Integrovaný obvod TAA700 je ve zvláštním pouzdru z plastické hmoty, pro něž se ujalo označení QUIL (Quadrature-In-Line): Zvětšená fotografie integrovaného obvodu je na obr. 1.

Integrovaný obvod může zastávat funkce obrazového předzesilovače, detektoru AVC, šumového hradla, oddělovače synchronizačních pulsů, rádkového rozkladového obvodu, oddělovače snímkových synchronizačních pulsů a obvodu k potlačení zpětných běžů. Na TAA700 lze navázat tranzistory n-p-n nebo elektronky. -Mi-

News from Philips, srpen 1970

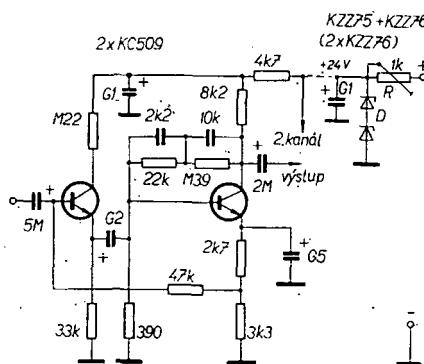


Obr. 1.

Předzesilovač pro magnetickou přenosku

Se zvětšujícím se zájmem o věrnou reprodukci se zvětšuje i počet zájemců o stavbu zařízení k věrné reprodukci hudby. Z běžně dostupných zdrojů signálu poskytuje nejvěrnější signál stále gramofonová deska. Přestože se na našem trhu objevily i jakostní gramofonové přístroje i přestože bylo během poslední doby popisáno v několika konstrukcích gramofonů pro věrnou reprodukci (včetně návodu na konstrukci přenoskového ramenka), má většina dostupných zesilovačů vstup pro připojení běžné amplitudové (kryštálové, keramické) přenosky, i když přenosky rychlostní jsou pro jakostní reprodukci hudby vhodnější.

Zatímco vstup zesilovače pro připojení amplitudové přenosky má citlivost (při 1 kHz) asi 40 až 100 mV a impedanci 1 až 3 M Ω , musí být vstup pro rychlostní magnetodynamickou přenosku podstatně citlivější – 4 až 19 mV při impedanci 47 k Ω . Připojení amplitudové přenosky k zesilovači neprináší obvykle žádné potíže; přenoska rychlostní musí být připojena přes korekční předzesilovač, který upraví signál z přenosky inverzně k záznamové charakteristice (tzv. křivka R.I.A.A.). V podstatě jde o to, že se signál na gramofonové desky zaznamenává tak, že jsou značně zdůrazněny výšky a potlačeny hlobypy – tyto rozdíly v záznamu oproti skutečnosti je třeba vykompenzovat – u rychlostní vložky korekčním předzesilovačem a u amplitudového přenosku užitím základního základního zákonu.



Obr. 1. Schéma korekčního předzesilovače pro magnetodynamickou přenosku

Všechny uvedené vložky potřebují korekci zesilovaného signálu z gramofonové desky korekční předesilovač.

Korekční předzesilovač

Korekční předzesilovač pro magnetickou přenosku musí mít dostatečné napěťové zesílení, dobrý odstup rušivých napětí a obvod, obvykle ve zpětné vazbě (se třemi časovými konstantami), který dovoluje úpravu vstupního signálu tak, aby se výstupní signál co nejvíce blížil k ideální přenosové charakteristice. Korekční zesilovač, který splňuje všechny tyto požadavky, je na obr. 1.

Technické údaje předzesilovače

Vstupní napětí: 4,5 mV (při $f = 1 \text{ kHz}$).

Vstupní impedance: 47 kΩ.

Výstupní napětí: 400 mV (příř =

Výstupní impedance: asi

Přebuditelnost: 43 mV.

Cinitel harmonického zkreslení: Odstup ručivých napětí: podle

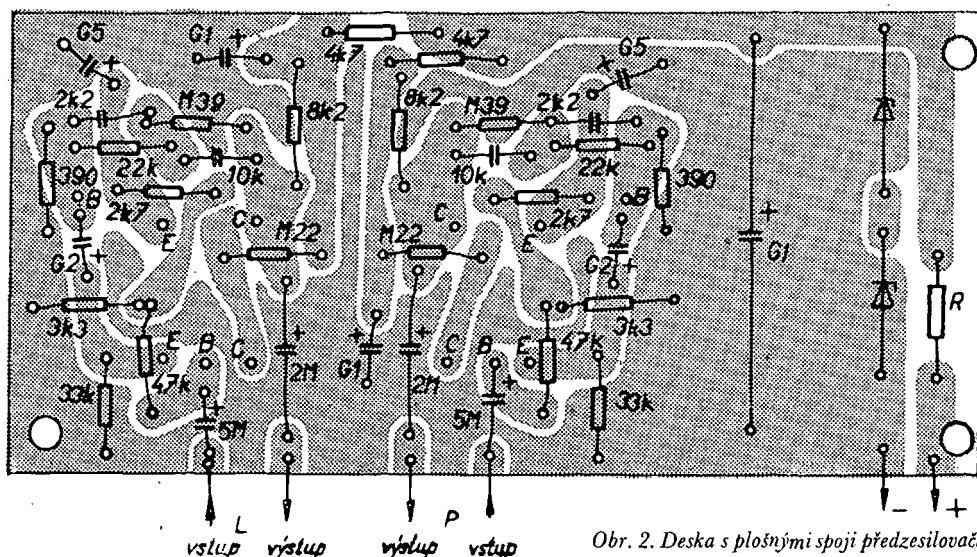
Ústup růživých napětí: podíl součástek u vzorku lepš

Napájecí napětí: 25 až 35 V

*Napájení napětí: 23 až 35 V.
Provozní napětí: 24 V, stab.
Odběr proudu: bez Zenerových diod asi*

Popis zápisu

Schéma předzesilovače je na obr. 1. Vzhledem k tomu, že předzesilovač pro druhý kanál je shodný, je nakreslena



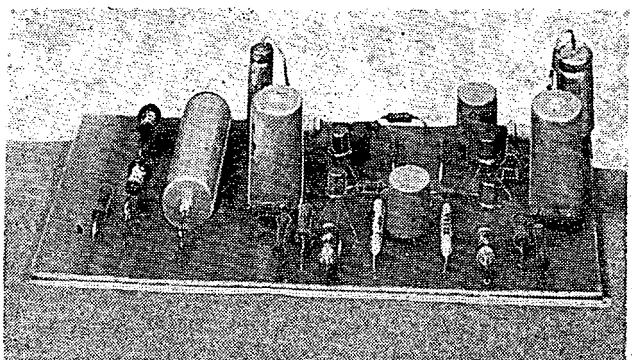
Obr. 2. Deska s plošnými spoji předzesilovače (Smaragd D80)

tudové vložky konstrukci mechanicko-elektrického měniče. Záznamová charakteristika sleduje zdůrazněním vysokých kmitočtů zlepšení odstupu signál/šum a potlačením nízkých kmitočtů potlačení bručení a hlků gramofonu. Průběh záznamové charakteristiky je jednoznačně určen a normalizován třemi konstantami $\tau_1 = 3\ 180\ \mu\text{s}$ (50 Hz), $\tau_2 = 318\ \mu\text{s}$ (500 Hz) a $\tau_3 = 0.75\ \mu\text{s}$ (2120 Hz). Tato záznamová charakteristika platí samozřejmě pro desky s úzkou a stereofonní drážkou (tj. všechny dlouhohrající a stereofonní desky).

Nejznámějšími a nejjakostnějšími rychlostními vložkami jsou výrobky americké firmy Shure - především vložka Shure V15-II, Super Track. Z dalších známých vložek na magne-

todynamickém principu (rychlostních) si vyjmenujeme alespoň některé - Shure M44, M75, Elac STS444E, STS44412, ADC220, AD660 atd. Do kategorie velmi jakostních vložek patří také magnetodynamická vložka tuzemské výroby z Tesly Litovel, VM2101.

jen jedna polovina zapojení. V přede-silovači se používají křemíkové planární tranzistory KC509. Protože tyto tranzis-tory mají samy o sobě malý vlastní šum, velké zesílení a velmi malý zbytek proud a navíc je proud prvním tranzis-torem rádu desítek mikroampér, jsou



Obr. 3. Deska předzesilovače, osazená součástkami

šumové poměry předzesilovače velmi výhodné. Tranzistory jsou zapojeny se společným emitem, vstupní odporník je určen odporem v bázi prvního tranzistoru $47 \text{ k}\Omega$. Kondenzátor $200 \text{ }\mu\text{F}$ ve větvi záporné zpětné vazby zabraňuje ovlivňování pracovního bodu prvního tranzistoru stejnosměrným proudem přes zpětnovazební korekční článek RC , $22 \text{ k}\Omega$, $2,2 \text{ nF}$, 10 nF , $0,39 \text{ M}\Omega$.

Celý předzesilovač i se stabilizačním obvodem pro napájecí napětí je na jedné destičce s plošnými spoji (obr. 2). Pohled na osaženou destičku je na obr. 3.

Předzesilovač lze vzhledem k malým rozměrům umístit i pod šasi gramofonového přístroje nebo do jakéhokoli krytu zesilovače.

Součástky potřebné ke stavbě jsou běžné, na destičce je dosti místa pro stavbu „na výšku“ i „naležato“. Odpory mohou být miniaturní, elektrolytické kondenzátory $100 \text{ }\mu\text{F}$ musí být alespoň na 25 V , vstupní elektrolytický konden-

zátor může být na nejmenší napětí (3 , popř. 6 V), kondenzátor $200 \text{ }\mu\text{F}$ by měl být na 10 V , kondenzátor $2 \text{ }\mu\text{F}$ na 15 až 25 V , a kondenzátory v emitech druhých tranzistorů na napětí 15 až 25 V . Zenerovy diody mohou být i typu NZ70, je však třeba vybrat takovou dvojici, aby celkové Zenerovo napětí bylo 24 V (např. $8\text{NZ70} + 1\text{NZ70}$ nebo $7\text{NZ70} + 4\text{NZ70}$ apod.). Velikost odporníku R určíme podle použitého napájecího napětí a použitých Zenerových diod tak, aby proud Zenerovými diodami zaručoval správnou stabilizaci pracovního napětí. (Zenerův proud diod typu KZZ je asi 5 mA , diod typu NZ70 25 až 80 mA podle typu diody):

Literatura

- [1] Radiový konstruktér č. 3/69.
- [2] Radiový konstruktér č. 4/70.
- [3] Diefenbach, W. von: Vorverstärker. Funk-Technik č. 3/1968.

Antény R & S

Na výstavě sdělovací techniky v Düsseldorfě vystavovala firma Rohde & Schwarz přijímací zařízení pro příjem signálů meteorologických družic nové koncepce.

Přijímací zařízení je vybaveno např. číslicovými hodinami, vyhodnocovacím číslicovým zařízením apod. Signály družic se přijímaly (zařízení bylo v chodu po celou dobu trvání výstavy) čtyřnásobnou křížovou anténou. Yagi, která byla umístěna na střeše jednoho z pavilonů. Anténa měla zisk 16 dB .

Přijímací zařízení vyhodnocovalo signály meteorologických družic ESSA 8, Nimbus 3 a ITOS 1. V nočních hodinách pracovalo zařízení samočinně a vyhodnocovalo i infračervené signály z družic Nimbus 3 a ITOS 1.

-Mi-

Presse Information Rohde & Schwarz, červen 1970

Transistorový multivibrátor

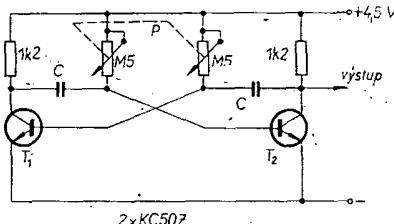
Ing. Jaromír Vajda

V praxi se velmi často setkáváme s potřebou rychlé realizace astabilních multivibrátorů – jednoduchých zdrojů kmitočtu, zejména pokud jde o nízké kmitočty, např. od několika málo Hz do desítek, příp. stovek kHz. I když individuální výpočet tohoto užitečného typu nesinusového oscilátoru je vcelku velmi jednoduchý, rozptýl hodnot součástek si při skutečném zapojení vynutí zpravidla vždy dodatečné úpravy. Má-li multivibrátor kmitat (poměrně přesně) na požadovaném kmitočtu, nevyhneme se experimentálnímu zásahům. Článek řeší grafickou formou tento problém, a to pro tranzistory KC507.

Základní zapojení astabilního multivibrátoru je na obr. 1. S ohledem na optimální řešení s hlediska pracovních bodů obou tranzistorů T_1 a T_2 (poměr střídy přibližně 1:1) a také pro usnadnění grafického řešení je účelné, aby odpovídající si prvky v jednotlivých větvích obou tranzistorů byly shodné, tj. aby

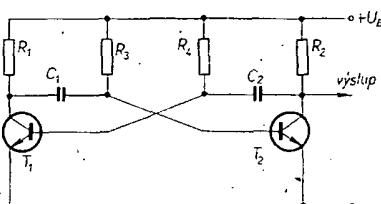
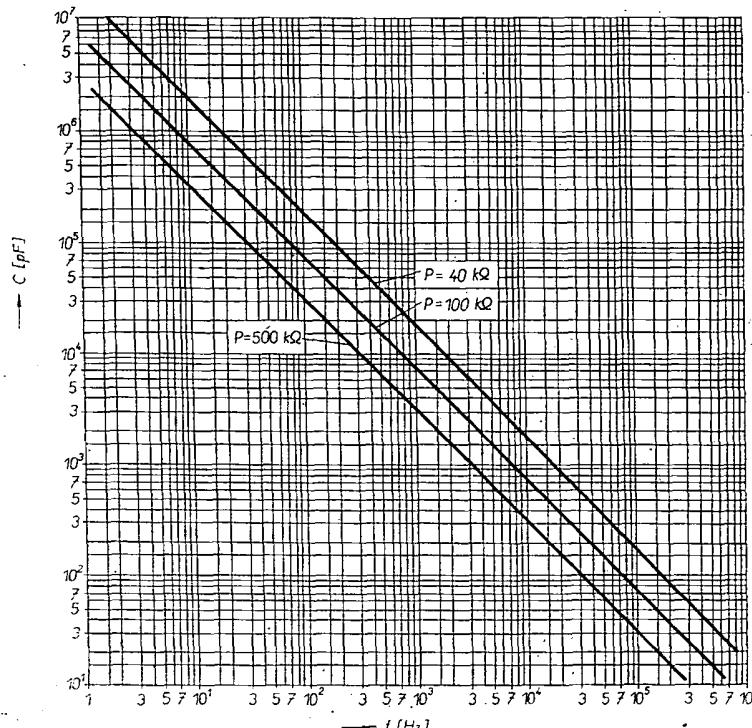
$$R_1 = R_2; \quad C_1 = C_2 \quad \text{a} \quad R_3 = R_4.$$

Je-li zapotřebí měnit v určitém rozsahu kmitočet multivibrátoru, anž se mění střídá, příp. tvar výstupního napětí, pak je nutné, aby prvky, určující kmitočet, tj. např. odpory R_3 a R_4 měly i při změně ΔR vždy shodnou hodnotu. V takovém případu je nutné nahradit je mechanicky spřaženým potenciometrem P se stejným smyslem otáčení v obou větvích. Za uvedených podmínek je pak možné nakreslit graf závislosti



Obr. 2. Astabilní multivibrátor s možností změny kmitočtu

Obr. 3. Graf pro určení kapacit vazebních kondenzátorů ($C = C_1 = C_2$) a kmitočtu



Obr. 1. Astabilní multivibrátor

fotonásobič a co s ním?

Jindřich Drábek

Tento elektronický prvek byl po r. 1930 zdokonalen natolik, že v mnoha oborech podstatně ovlivnil technický rozvoj, dnes je nepostradatelným pravě v „moderních oborech“, např. v astronomii, raketové technice, kosmickém výzkumu, televizní technice, jaderné technice atd. Možnosti praktického využití je mnoho. Velká část amatérů pracuje v nejrůznějších oborech a právě zde uplatňuje své vědomosti a svůj důležitý realizaci moderních zařízení, jež slouží k automatizaci výroby, ochraně zdraví atd. Právě této realizaci amatérům je určen přehled několika typů fotonásobičů, jež jsou u nás nejpopulárnější, tedy i dostupné. Fotonásobič a jeho vlastnosti byly podrobne popsány v dostupné literatuře, článek proto uvádí pouze základní údaje, s nimiž se u fotonásobičů setkáme a rozebírá elektronické obvody „okolo“ fotonásobičů. Informace, jež můžeme získat z naší odborné literatury o elektronice, použitelné k realizaci různých zapojení s fotonásobiči, jsou minimální, uvádím proto rozsáhlejší přehled zahraničních pramenů pro ty, kteří budou mít zájem studovat některé speciální otázky těchto elektrických obvodů.

Základní údaje

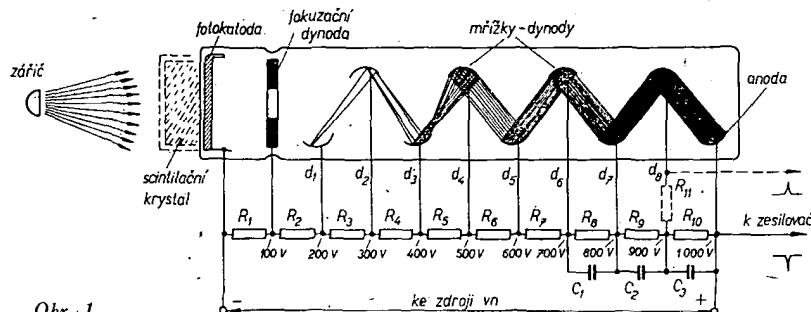
Fotonásobič je viceelektrodový prvek, jež slouží k přeměně velmi slabých světelných signálů (rádu 10^{-1} až 10^{-2} μlm) na proudový impuls. Princip činnosti fotonásobiče (dále FN) je na obr. 1. Světelné záření dopadá na fotokatodu, ta emituje fotoelektrony, které jsou vlivem elektrického potenciálu na první mřížce (dynodě) urychlovány. Po padu těchto elektronů na d₁ nastane

jeni FN. Pokud se týká konstrukčních detailů, pro výběr je obvykle rozhodující aktivní plocha fotokatody. Z provozních podmínek je důležitý fakt, že z fotokatody se uvolňují elektrony též vlivem tepla (tepelná emise), což se projevuje šumem. Výrobce proto udává tepelné rozmezí, v němž jsou dodrženy všecké katalogové údaje FN. Dalším činitelem je vliv magnetických polí (zemské magnetické pole, rozptylová pole transformátorů) na elektrické pole

údaji, které jsou obvykle udány výrobem v dokumentaci, jež je k FN přiložena. Jsou to:

- a) *Citlivost fotokatody* [$\mu\text{A/lm}$] – značí citlivost fotokatody na dopadající světelný tok.
- b) *Celková citlivost* či *zesílení FN* se uvádí buď jako celková citlivost (označuje se též jako celková anodová citlivost) v A/lm nebo přímo jako *zesílení FN* bývá 10^5 až 10^{10} .
- c) *Proud za tmy* je proud FN, nedopadá-li světlo na fotokatodu. Bývá rádu μA .
- d) *Energetický ekvivalent šumu* (obvykle v keV).
- e) *Amplitudové rozlišení* – uvádě se u FN pro spektrometrická měření v %.
- f) *Spektrální oblast maximální citlivosti* (též pro spektrometrii v angströmech).

V tab. 1 jsou základní údaje FN, jež se v ČSSR používají nejčastěji. Jsou uvedeny též FN, jež vyrábí VUVET. Na obr. 2 jsou základní rozměry těchto FN spolu se zapojením patic. Je třeba si uvědomit, že ceny těchto FN jsou poměrně značné. Pro běžné použití v nenáročných přístrojích je však možno výhodně zakoupit některé z typů, jež různé podniky odprodávají. Jako příklad bych uvedl FEU35, který je možno koupit za cenu asi 500,- Kčs. Tyto FN byly používány např. v dovážených přenosných měřicích radioaktivitou SRP 2, dnes jsou již tyto přístroje zastaralé.



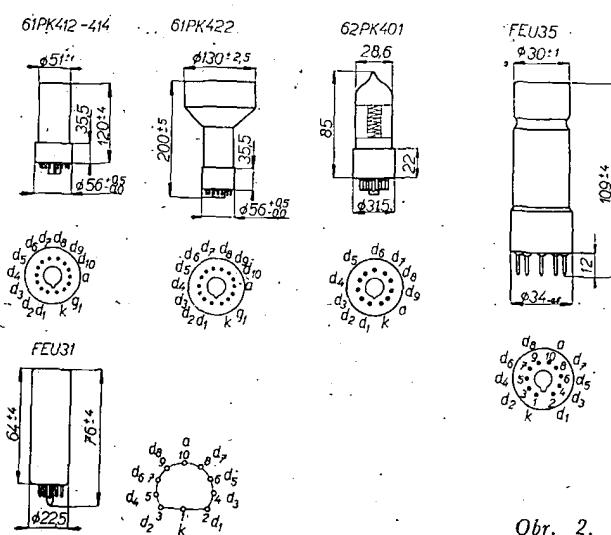
Obr. 1.

sekundární emise, dojde tedy k zvětšení počtu elektronů, jež přicházejí na d₂. Jelikož dynody FN jsou připojeny na dělič napětí tak, že se napětí na nich směrem k anodě zvětšuje, jsou elektrony postupující k anodě „násobeny“. Zesílení FN je závislé na mnoha činitelech, působí typem – (tedy konstrukcí) FN, provozními podmínkami, v nichž FN pracuje, v neposlední řadě na napá-

je FN. Proto se často stíní FN krytem např. z permalloye.

Základní údaje FN

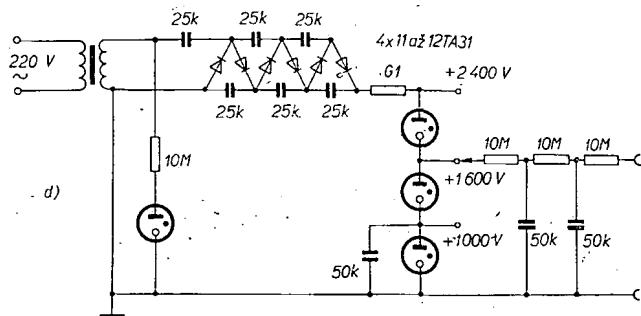
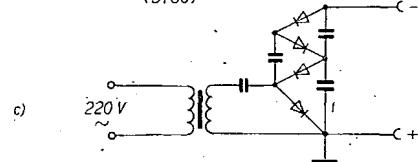
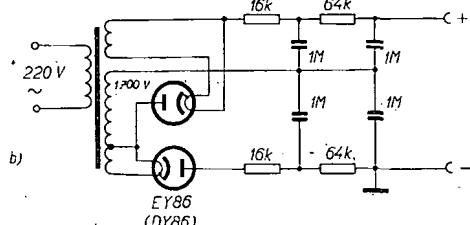
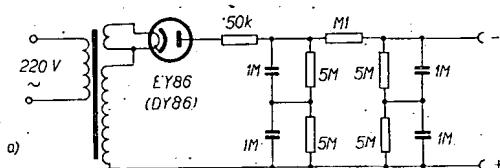
Katalogové údaje k FN jsou neúplné, nejsou v nich obvykle uváděny podmínky, za nichž byly uváděny parametry měřeny. To je třeba znát při použití FN při speciálních druzích měření, pro běžná použití vystačíme se základními



Obr. 2.

Napájení fotonásobičů

Nejdůležitější pro dobrý provoz FN je vhodné vysoké napětí na odporovém děliči, jež zajišťuje napětí pro elektrody FN (obr. 1). Z výše uvedených údajů je zřejmé, že je třeba toto napětí dobrě stabilizovat a tím předejít změnám funkce FN v závislosti na napájecím napětí. Pokud jde o odporový dělič pro FN, ten je většinou již i s hodnotami uveden výrobem spolu s max. hranicí vn, případně se dvěma údaji vn a s parametry odpovídajícími témuž údajům. Odporový dělič je možno změnit, je však třeba uvědomit si toto: Hodnota jednotlivých odporů v děliči bývá rádu jednotek až desítek $\text{M}\Omega$. Proud odebírány ze zdroje vn (500 až 2 000 V) je velmi nepatrný, $< 1 \text{ mA}$. To platí v případě, že FN zesiluje světelný signál, neboť proud za tmy je zanedbatelný. V obvodu posledních elektrod před anodou může impulsní proud však být v některých případech až desítky mA, proto jsou příslušné odpory blokovány kondenzátory deset až padesát nF. (Na obr. 1 C₁, C₂, C₃). Pro FN s velkými výstupními proudy jsou děliče napětí konstruovány pomocí elektronek: Dále je třeba si uvědomit, že se u FN zvětšuje šum při zvětšování napětí tak jako v jiných elektronikách; šum může ovlivnit údaje na výstupu elektronické části obvodu FN. Proto je důležité po zapojení FN kontrolovat osciloskopem průběh výstupního signálu. Obvykle lze snadno určit odstup signálu od šumu – můžeme si tak rychle určit vhodné napětí pro napájení děliče FN. Pokud výstupní signál z FN odebíráme z odporu, zapojeného do obvodu anody (obr. 1), bude mít zápornou polaritu. Odebíráme-li signál z R₁₁ v obvodu poslední dynody (na obr. 1 je to d₁₀), je signál kladný. To je způsobeno tím, že z dynody uniká více elektronů, než na ní postupuje. Přitom velikost záporného či kladného pulsu v tomto případě je přibližně stejná.



Zdroje vysokého napětí pro fotonásobič, napájení fotonásobičů

Tyto zdroje jsou konstruovány na principu výkonových sinusových nebo relaxačních oscilátorů, z transformátorů, násobičů napětí, i jejich kombinaci a dále z příslušných usměrňovačů a stabilizátorů. Zájemce o profesionální zdroj je možno upozornit na výrobek Tesly Liberec NBZ 615. Je to stabilizovaný zdroj VN 200 — 2 000 V s jemnou a hrubou regulací, polarita vnitřní je volitelná,

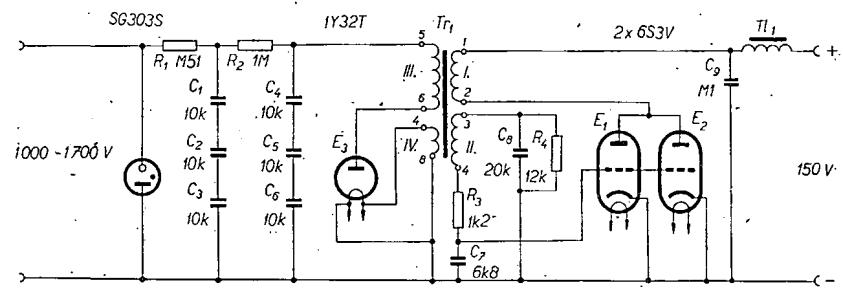
dovolené proudové zatížení 1 mA, krátkodobá stabilita pro změny síťového napětí $\pm 10\%$ je $5 \times 10^{-4}\%$. Zdroj je v panelu normalizovaného provedení o rozměrech $520 \times 420 \times 185$ mm, váží 11 kg a stojí 8 370,— Kčs. Tento závod vyrábí též tzv. víceúčelové stavebnicové jednotky URS. Jednou z těchto jednotek je zdroj VN 400 V. Tato jednotka má označení 6XN05018.

Pro ty, kteří mají zájem o stavbu zdrojů vnitřní pro napájení FN, uvádíme několik základních zapojení. Konstrukce zdroje vnitřní je závislá na účelu, pro který se FN používá. Pro využití FN v laboratorních podmírkách vystačíme se síťovým zdrojem. Pokud FN využíváme jako prvku v automatizaci, je třeba v určitých případech signál od FN přivádět delším kabelem — je tedy nutné, aby byl zdroj vnitřní umístěn spolu s FN. Zde využijeme tranzistorových zdrojů. Je třeba podotknout, že při stavbě zdrojů vnitřní je třeba se řídit zásadami pro konstrukci vnitřní (proklatky vinutí transformátorů, rozumění prvků atd.).

Obr. 3.

Síťové zdroje

Síťové zdroje jsou konstruovány převážně pomocí transformace síťového napětí vnitřní. Usměrňovače takto získaného střídavého napětí jsou převážně jednocestné. Často se používají i zdvojovače či kaskády. Příklady konstrukce těchto zdrojů jsou na obr. 3a, b, c, d. Zapojení vyhlašovacích kondenzátorů na obr. 3a umožňuje použít kondenzátory s malým pracovním napětím, jež jsou i rozměrově menší. Na obr. 3b je použit v usměrňovači zdvojovač napětí,



Obr. 4.

Tab. 1. Fotonásobiče používané v ČSSR

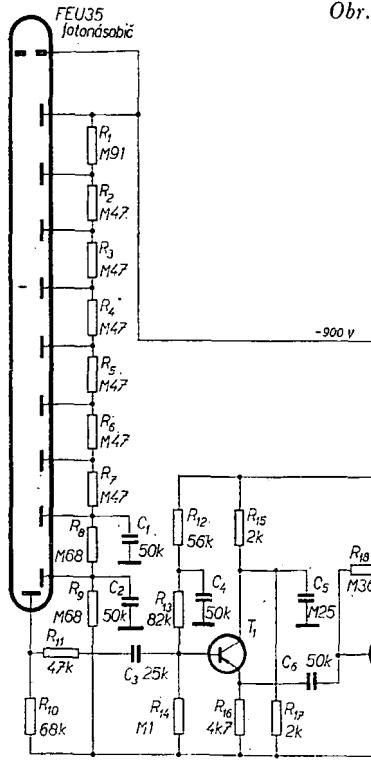
Typ	61PK412	61PK422	61PK401	S12FS35	FEU31	FEU35	931A	9502B
Výrobce	VÚVET ČSSR	VÚVET ČSSR	VÚVET ČSSR	ZEISS NDR	SSSR	SSSR	RCA USA	EMI ANGLIE
Druh a citlivost fotokatody [$\mu\text{A}/\text{lm}$]	Sb-Cs 40 až 70.	Sb-Cs 40	Sb-Cs 20	Sb-Cs 40 až 70	Sb-Cs 20 až 50	Sb-Cs 30 až 50	Sb-Cs na Ni 20	Sb-Cs 50
Celková citlivost [A/lm], při napětí [V]	200 1 250	200 1 400	25 1 050	100	10 1 300	10 1 400	20 1 000	2 000 1 500
Proud za tmy [μA]	0,01	0,01	0,05	0,01	0,5	0,004*	0,01	0,03
Energet. ekvivalent šumu [keV]	5 až 10	6 až 15	—	3	—	3 až 8	—	—
Amplitud. rozlišení [%]	11 až 13	9 až 15	—	7 až 10	8 až 10	8 až 10	—	—
Počet stupňů	10	10	9	12	8	8	9	13
Maxim. napětí [V]	1 600	1 700	1 150	1 500	1 400	1 750	—	—
Rozměry [mm] ($\varnothing \times$ délka)	51 x 120	130 x 200	28 x 85	44 x 124	22,5 x 80	34 x 113	—	—

Na obr. 3c, d jsou dvě varianty usměrňovačů — násobičů, v nichž se obvykle používají subminiaturní selenové usměrňovače či moderní křemíkové usměrňovače.

Získání vnitřní pomocí generátorů a měničů

Na obr. 4 je příklad konstrukce zdroje vnitřní na známém principu vnitřního generátoru (v tomto případě jako generátor pracují E_1 , E_2). Střídavé napětí zvětšené transformátorem Tr_1 se přivádí z vinutí na jednocestný usměrňovač (E_3). Usměrňené napětí se vyhlaďuje filtrem R_2 , C_1 až C_6 . Pomocí SG303S se vnitřní stabilizuje. Do obvodu přiváděného anodového napětí můžeme vřadit jako filtr tlumivku Tl_1 a C_9 . Tento filtr zabrání pronikání nežádoucích signálů z generátoru do napájecího obvodu a popřípadě dalších obvodů. Zdroj vnitřní na podobném principu je velké množství, pro příklad postačí výše popsaný zdroj, jež je kon-

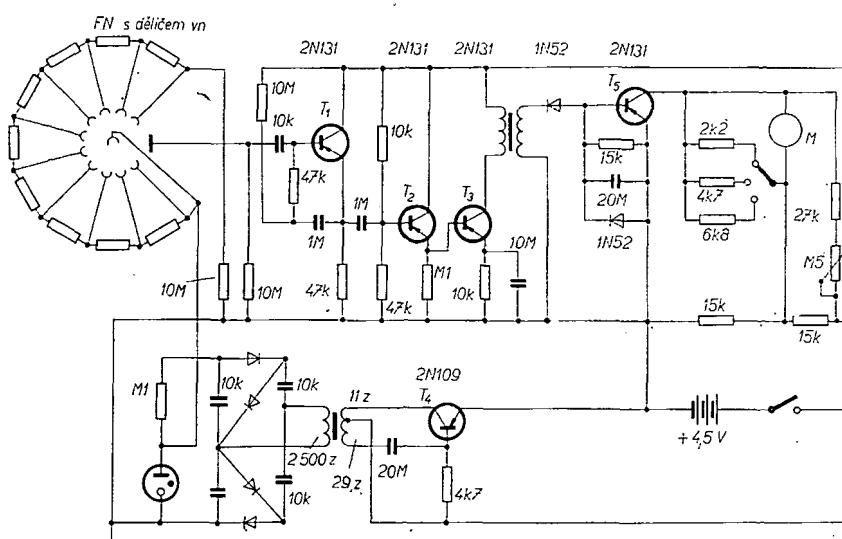
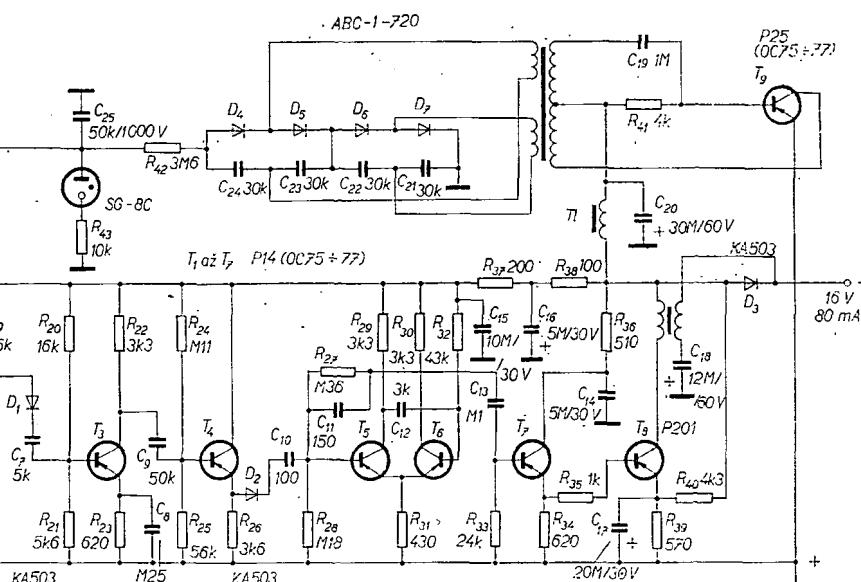
Obr. 5.



sekundárních vinutí transformátoru; obě mají svůj usměrňovač, jež je zapojen jako paralelní zdvojovač. Jako usměrňovači byly v původním zapojení použity miniaturní selenové usměrňovače (ABC - 1 - 720). V tomto zapojení je možno použít i vyhlažovací konden-

Stabilizace vn

Velká závislost součinitele zesílení FN na změně vn vyžaduje kvalitní stabilizaci. Změna pracovního napětí o 1 % v závislosti na typu FN způsobí změnu součinitele zesílení o 5 až 10 %. Poža-



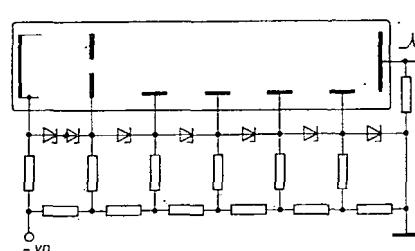
Obr. 6.

strukčně nenáročný a svými parametry vyhovuje k napájení FN i k jiným účc- lům.

Tranzistorové zdroje vn

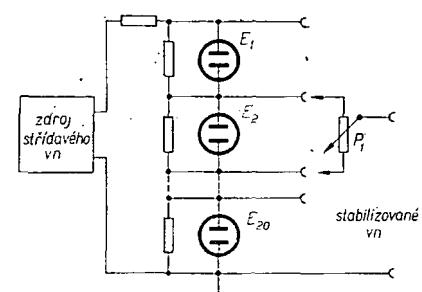
Tyto zdroje pracují převážně v přenosných přístrojích či v přístrojích pracujících mimo dosah sítě. Jsou napájeny z baterie, pracují na principu tranzistorových střídačů (měničů). Tento měnič je široce využíván v amatérské praxi, dostatečně byly popsány např. v Radiovém konstruktéru č. 3/66. Příklady konstrukce těchto měničů uvádím proto v zapojení přístrojů, kde jsou prakticky využity FN. Na obr. 5 tvoří generátor vn blokovací generátor, jež je osazen tranzistorem T_9 . Vn se odebírá ze dvou

zátorý na malé pracovní napětí. Usměr- něné napětí je 1 700 V při napájecím proudu 230 μ A. Na děliči FN je však stabilizované napětí 900 V. Podobným způsobem je realizován i generátor vn v zapojení podle obr. 6. Jako generátor pracuje tranzistor T_4 . Místo selenového usměrňovače lze v obou generátořech použít křemíkové diody.



Obr. 7.

davky na stabilizaci vn se řídí nároky na přesnost měření. Maximální požadavky na stabilizaci jsou kladený na přístroje pro spektrometrii (rádu 10^{-5}). Stabilizace se provádí buď pomocí nejrůznějších zapojení přímo v odporovém děliči, nebo stabilizací vn přímo ve zdroji. Příklad zapojení stabilizačního obvodu s moderními polovodičovými prvkůmi je na obr. 7. Pro náročné přístroje,



Obr. 8.

u nichž se vyžadují stabilizace lepší než 0,5 %, se konstruují elektronkové stabilizátory pracující převážně se zápornou zpětnou vazbou.

Doutnavkové stabilizátory

Na obr. 8 je princip stabilizace vn doutnavkami. Potřebný počet elektronek je zapojen v sérii, neboť jednotlivé elektronky jsou konstruovány na menší napětí. Tím se jejich pracovní napětí vyrovná potřebnému výstupnímu napětí. Vzhledem k velkým pracovním prouďům těchto elektronek (několik mA) je tento způsob vhodný převážně pro síťové zdroje vn. Vn se hrubě reguluje potenciometrem (nebo vhodným přepínačem). Jemně se reguluje vn potenciometrem. Nedostatkem tohoto způsobu je velký počet stabilizátorů (přibližně 12 až 20 ks), velký pracovní proud a velké rozměry stabilizátoru.

(Pokračování)

TRANZISTOROVÝ klíč

Ing. J. Peček, OK2QX

Jíž několikrát byl na stránkách AR uveřejněn popis elektronických klíčů. Elektronková verze klíče podle OZ7BO však doposud nebyla nijak překonána, i když je to klíč dosud složitý i nákladný. V zahraničí známý klíč fy Halicrafters, HA-1, je snad ještě dokonalejší, ale mezi našimi amatéry není téměř znám. Klíče s tranzistory vycházejí ve velké většině z obvodů, používaných dříve v elektronkových zapojeních. Bohužel většinou nedosahují parametrů svých vzorů. Je to způsobeno hlavně fyzikálními vlastnostmi polovodičů. U jednoduchých klíčů se nedá dosit dobré mluvit o stálosti jednotlivých poměrů tečka-čárka a tečka-mezera a rychlosť je velmi závislá na napájecím napětí. Vzhledem k tomu, že přepínání obvodu pracuje většinou na nízké impedanci, ovlivňuje činnost klíče též přechodový odpor ovládací pastičky.

Schéma klíče je převzato z DL QTC č. 11/66 a uvádím je jen s malou úpravou. Tranzistory pracují v pulsním provozu, který je pro ně z fyzikálního hlediska velmi výhodný a při kterém ani příliš nezáleží na jejich kvalitě. Výhodou zapojení je, že poměr tečka-mezera se nastaví jednou provždy a změna rychlosti jej neovlivňuje. Poměr tečka-čárka je řešen elektronicky, odvozuje se přímo od tečkovacího obvodu, takže zde nemůže dojít k nesprávnému nastavení. Přechodový odpor ovládací pastičky nemůže nikterak ovlivnit tvorbu značek, neboť připojujeme napětí k obvodům s odporem řádu stovek kiloohmů.

Popis činnosti

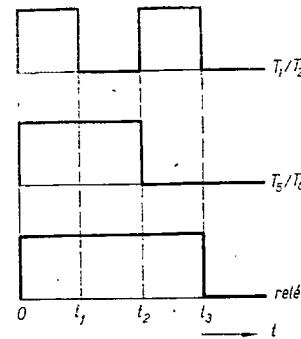
Astabilní multivibrátor, tvořený tranzistory T_1 a T_2 , je v klidu uzavřen tranzistorem T_3 . Jakmile přeložíme pastičku do polohy „tečky“, začne multivibrátor pracovat. Jeho pulsy otevírají a uzavírají klíčovací tranzistor T_4 , v jehož kolektoru je zapojeno relé R_e . Rychlosť značek se řídí změnou napětí bázi tranzistorů T_1 a T_2 potenciometrem P_1 , poměr tečka-mezera potenciometrem P_2 .

V případě přeložení pastičky do polohy „čárky“ začne multivibrátor rovněž pracovat, neboť napětí na bázi T_3 projdě přes diodu D_2 . Současně však otevřením tranzistoru T_7 spustíme bistabilní

klopny obvod, tvořený tranzistory T_5 a T_6 (obr. 2, čas 0). Tranzistor T_4 zůstává otevřen v prvé mezere mezi impulsy multivibrátoru (T_1/T_2) zásluhou klíčovacího impulsu z klopného obvodu T_5/T_6 (čas t_1 až t_2). Následující impuls multivibrátoru překlápi klopny obvod T_5/T_6 , relé však ještě drží, neboť T_4 je stále ve vodivém stavu impulsem z multivibrátoru T_1/T_2 (čas t_3). Teprve v následující mezere mezi impulsy multivibrátoru relé odpadá (čas t_5). Pro názornost jsou jednotlivé fáze nakresleny na obr. 2. Po dobu mezery po čárce jsou všechny obvody připraveny k další značce. Tímto způsobem je dosaženo naprostě přesného poměru tečka-čárka 1:3.

Použitý materiál

Jsou použity odpory nejmenšího typu, rovněž kondenzátory stačí na menší napětí (elektrolytické kondenzátory na 12 V). Použil jsem telegrafní relé typ HL 100, nejvýhodnější je však HL 100-18 s oběma vinutími zapojenými do série. Těchto relé různých typů je mezi amatéry dostatek a pro klíčovací obvody mají velmi vhodné vlastnosti. V zapojení vyhoví libovolné diody, sám jsem použil 3NN41 a 4NN41, které jsem měl v zásobě. Jedině D_2 je nutno pečlivě vybrat, její proud v závěrném směru musí být minimální a v propustném směru co největší. Zde mi běžné typy



Obr. 2. Stav jednotlivých obvodů při ovládání pastičkou v poloze „čárky“

nevýhověly, vyzkoušel jsem však s úspěchem typ OA5 a také KA502. Částečně lze průchozí proud v nepropustném směru výkompenzovat změnou odporu R_{22} (ten však při použití křemíkové diody můžeme zcela vypustit).

Pokud se týče tranzistorů, vyzkoušel jsem typy OC71, OC72, OC76, GC507 i 508, jakož i různé jiné neoznačené tranzistory p-n-p. Vyhověly všechny typy s $\beta \geq 60$. Jen na místo T_4 doporučuji použít kvalitní GC508 se zesilovacím činitelem alespoň 100, aby nebylo nutné použít k napájení větší napětí. Klíč pracuje již při 4,5 V (lze použít i 12 V).

Uvádění do chodu

Po zapojení všech součástek připojíme relé, baterii, a nastavíme potenciometry P_1 a P_2 přibližně do střední polohy. Ovládací pastičku vychýlíme do polohy „tečky“. Nyní by měly pracovat tranzistory T_1 a T_2 , což se projeví kmitáním relé, popř. po připojení voltmetu (alespoň AVOMET II) mezi kladný pól zdroje a kolektor T_2 kýváním ručky v rytmu teček. Kdyby relé nespinalo, změřte jeho spínací proud; měl by být kolem 10 mA. U méně citlivých relé je třeba volit větší napájecí napětí. Po vychýlení pastičky do polohy „čárky“ musí relé spínat v rytmu čárek. Je možné, že nebude spínat vůbec; pak změňte nastavení P_2 . V případě, že nebude žádný rozdíl mezi tečkami a čárkami, může být příčinou nekvalitní dioda D_2 nebo bude nutné změnit velikost odporu R_{22} v rozmezí 50 kΩ až 0,5 MΩ. Kdyby ani to nepomohlo, podívejte se na C_5 a C_6 , jejichž kapacitě jsou kritické. V původním návrhu má kondenzátor C_5 kapacitu 330 pF s poznámkou, že v případě špatné funkce je třeba tuto kapacitu zvětšit. Při kapacitě 820 pF obvod pracoval spolehlivě, ale laborování právě s tímto obvodem trvalo několik hodin.

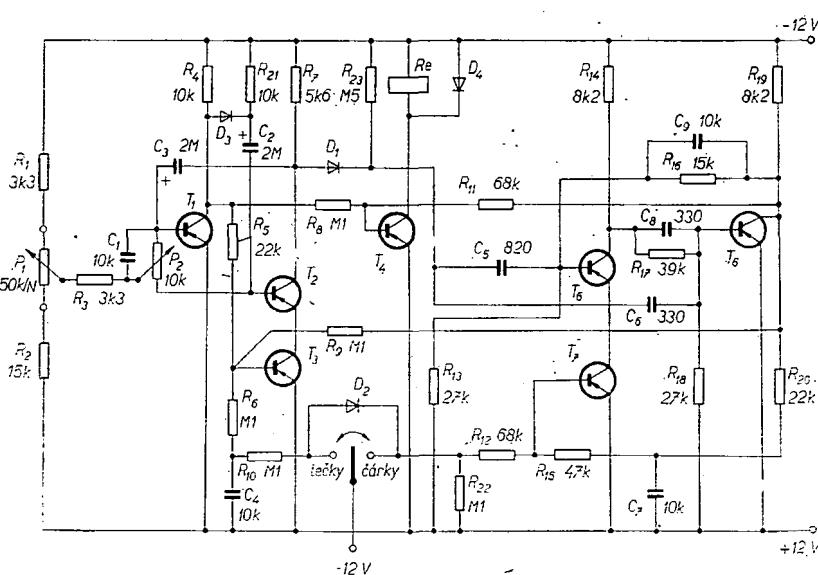
Kdo by měl zájem o menší rychlosť, může zvětšit kapacitu kondenzátorů C_2 a C_3 (např. na 3 μF). Snažte se však vždy vybrat kondenzátory se stejnou kapacitou, neboť určují poměr tečka-mezera. Potenciometrem P_1 lze měnit rychlosť v rozmezí asi 80 až 200 zp/min.

Dosažené výsledky mne velmi přijemně překvapily, klíč pracuje naprostě přesně a mohu jej všem doporučit ke stavbě.

(Pozn. red. Kondenzátory C_2 a C_3 je vhodné volit typu MP vzhledem k časové stálosti.)

Literatura

DL QTC č. 11/66.



JANUARY 1971 R12= 74,0 PHIF2=127,9 JANSKY
 GENEVE TO NEW DELHI AZIMUTHS MILES KM.
 46,20N - 6,13E 28,58N - 77,22E 81,40 308,80 3949,9 6356,4
 HORIZONTAL YAGI 10,0H - 5L - 6 HORIZ. H.H. DIPOLE - 3H - 5L - 0,0
 OFF AZIMUTH= 17,6DEG, MINIMUM ANGLE= 0,0DEG, OFF AZIMUTH= 0,0DEG,
 POWER= 150W 3 MHZ NOISE=-150,0DBM TIME= 90 PERCENT REQ. S/N=55,0DB
 MULTIPATH POWER TOLERANCE=10,0 DB MULTIPATH DELAY TOLERANCE= .05 HS,
 MUF(*****) - FOT(*****) - LUF(*****)
 00 02 04 06 08 10 12 14 16 18 20 22 00

JANUARY 1971 R12= 74,0 PHIF2=127,9 JANSKY
 GENEVE TO NEW DELHI AZIMUTHS MILES KM.
 46,20N - 6,13E 28,58N - 77,22E 81,40 308,80 3949,9 6356,4
 HORIZONTAL YAGI 10,0H - 5L - 6 HORIZ. H.H. DIPOLE - 3H - 5L - 0,0
 OFF AZIMUTH= 17,6DEG, MINIMUM ANGLE= 0,0DEG, OFF AZIMUTH= 0,0DEG,
 POWER= 150W 3 MHZ NOISE=-150,0DBM TIME= 90 PERCENT REQ. S/N=55,0DB
 MULTIPATH POWER TOLERANCE=10,0 DB MULTIPATH DELAY TOLERANCE= .05 HS,
 FREQUENCIES IN MHZ
 UT MUF 3,5 5,0 7,0 9,0 12,0 14,0 18,0 21,0 24,0 28,0 30,0

Obr. 2.

CMPINV - operace s komplexní maticí k nalezení inverzní hodnoty $C + iD$ veličiny $A + iB$, kde A , B , C a D jsou reálné čtvercové matice

MATINV - tento pomocný program řeší maticovou rovnici $AX = B$, kde A je čtvercová matice obsahující koeficienty a B je matice se stálými vektory

SQMULT - používá se k násobení čtvercových matic

MUTUAL - používá se k výpočtu vzájemné impedance mezi libovolně položenými prvky lineárních dipólů na základě Gaussovy integrace

AGAUSS - Gaussova integrace, v níž se používá 48 pořadnic a váhových činitelek

REACT - parametry k výpočtu vzájemné reaktance Gaussovu integraci

RESIST - parametry k výpočtu vzájemného odporu Gaussovu integraci

Výsledky výpočtu

Výsledky výpočtu mohou být znázorněny devíti různými způsoby podle toho, jak je děrován první ze vstupních štítků programu:

1. Tabulka MUF a FOT pro každou hodinu
2. Tabulka hodnot FOT pro každou hodinu a LUF bud pro každou hodinu, nebo jen pro zvolené hodiny, aby se ušetřil počítání časů
3. Tabulky výpočtu pro všechny kmitočty zvoleného kmitočtového souboru a výpočet MUF pro zvolené hodnoty. Uvádějí se tyto hodnoty:

- a) Vid šíření, který má největší spolehlivost (MODE). Symboly používané k označení vidů (modů) šíření jsou tyto: vid využívající vrstvy E (E), vid využívající vrstvy F2 (F), vid využívající vrstvy E a F2 (X), např. 3X je vid s jedním odrazem od vrstvy E a se dvěma odrazy od vrstvy F2, vid s využitím vrstvy Es(S) a kombinovaný vid s využitím vrstvy Es a F2 (Y), např. 4Y je vid s jedním odrazem od vrstvy Es a se třemi odrazy od vrstvy F2.
- b) Výstupní úhel ve stupních spojený s číslem (ANGLE).
- c) Časové zpoždění v tisicích vteřin (DELAY, v ms)
- d) Zdánlivá výška odrazu v kilometrech (VIRT HT).
- e) Zlomek dnů v měsíci, v nichž je možno počítat s ionosférickým přenosem tohoto vidu šíření (F. DAYS).
- f) Nejnižší přenosová ztráta v decibelech pro všechny sedm počítaných vidů šíření. (LOSS DB)
- g) Mediánní intenzita dopadajícího pole pro uvedený vid šíření v místě přijímací antény, v decibelech nad 1 μ V/m (DBU).
- h) Mediánní intenzita signálu na vstupu přijímací v decibelech při srovnávací úrovni 1 W (SIG. DBW).
- i) Mediánní hodnota omezuječího šumu v místě příjmu při srovnávací úrovni 1 W (NOI. DBW).

Obr. 3. ▷

j) Medián poměru signálu k šumu v decibelech pro dny, kdy ionosférické šíření je možné (S/N DB).

k) Zlomek dnů, po něž bude dosaženo požadovaného poměru signálu k šumu (F. S/N).

l) Spolehlivost okruhu, tj. zlomek dnů, v nichž se dosáhne úspěšného spojení v dané hodině v měsíci na určitém provozním kmitočtu, nebo podle toho, jaký kontrolní parametr se zvolí v desáte poloze kontrolního stítku, pravděpodobnost spojení (S.PROB), což je pravděpodobnost, že se dosáhne předem stanoveného stupně jakosti služby (nebo lepšího stupně) po stanoveném procentu doby

m) Pravděpodobnost šíření po více drahách vyjádřená jako zlomek (MP PROB), je-li tento výpočet požadován.

Na prvním řádku každé skupiny hodnot pro označení hodiny a' hodnoty MUF je odhad změny MUF vrstvy F2 v závislosti na magnetické činnosti, a to MUF pro místní magnetický index K rovný 0 a 5. Předpokládaný MUF pro jiné hodnoty indexu K lze najít lineární interpolací nebo extrapolací.

4. Zkrácený seznam hodnot pro každý kmitočet kmitočtového souboru a pro nejvyšší použitelný kmitočet (MUF) pro vybrané hodiny dne. Hodnoty v tabulce odpovídají označením a, b, c, l, a m v oddíle 3.
5. Tabulky pro nejpravděpodobnější vid šíření. Jde o první pět údajů z tabulky uvedené v oddíle 3. Mají-li dva vidy nebo má-li vidu stejnou pravděpodobnost, zvolí se vid s nejmenším počtem odrazů; je-li počet odrazů stejný, má přednost vid s odrazem od vrstvy E před videm s odrazem od vrstvy F2.
6. Tabulky spolehlivosti
7. Úplná tabulka všech hodnot používaných pro výpočet v každé ze zvolených hodin. První parametry v tabulce uvedené jsou spojeny s pěti odrazovými oblastmi uvažovanými pro každou dráhu

Délka dráhy	Oblast odrazu
2 000 km	1
2 000 až 4 000 km	1, 2, 3
≥ 4 000 km	1, 2, 3, 4, 5

Pro každou oblast odrazu se uvádějí tyto parametry (je-li uvedena nula, znamená to, že uvedený parametr nebyl počítán):

- a) Vzdálenost od vysílače v km.
- b) Zeměpisná šířka ve stupních.
- c) Zeměpisná délka ve stupních.
- d) Geomagnetická šířka ve stupních.
- e) Místní čas.
- f) Činitel absorpcie.
- g) Kritický kmitočet vrstvy E.
- h) Zdánlivá výška spodní hranice vrstvy F
- i) Gyromagnetic kmitočet.
- j) Kritický kmitočet vrstvy F.
- k) Mediánní kmitočet foEs.

Parametry okruhu určené z hodnot v různých oblastech odrazu popsaných výše jsou:

- a) Místní čas v místě přijímače.
- b) Činitel absorpcie.
- c) Kritický kmitočet vrstvy E.
- d) Gyromagnetic kmitočet ve výši vrstvy E.
- e) Výška maxima vrstvy F.
- f) Polohouška vrstvy F.
- g) Kritický kmitočet vrstvy F.
- h) Nejvyšší použitelný kmitočet (MUF).
- i) Optimální provozní kmitočet (FOT).
- j) Nejvyšší pravděpodobný kmitočet (HPF).
- k) Přebytečná ztráta soustavy.
- l) Padesátiprocentní hodnota fEs.
- m) Devadesátiprocentní hodnota fEs.
- n) Desetiprocentní hodnota fEs.
- o) Upřavená hodnota MUF pro indexy K od 0 do 9.

Pro každý kmitočet se spolehlivostí okruhu vyšší než 0,01 a přenosovou ztrátou nižší než 500 dB, uvádějí se tyto hodnoty spojené s šumem:

- 1) atmosférický šum,
- 2) galaktický šum,
- 3) průmyslový šum,
- 4) hodnota v decibelech použitá k úpravě rozhodujícího šumu, mají-li dvě, nebo více hodnot šumu přibližně stejnou velikost,
- 5) účinnost přijímací antény vyjádřená v decibelech,
- 6) rozhodující šum.

Dále se uvádějí tyto parametry pro každý ze sedmi uvažovaných vidů šíření, tj.: vidy 2E, vidy 3F a dva smíšené vidy (smíšené vidy se počítají jen když je délka dráhy spojení rovná 3 000 km nebo větší):

- a) Počet odrazů.
- b) Výstupní úhel ve stupních.
- c) Zdánlivá výška v kilometrech.
- d) Časové zpoždění v tisicích vteřin.
- e) Ztráta v decibelech za předpokladu šíření ve volném prostoru.
- f) Absorpční ztráta v decibelech.
- g) Ztráta odrazem od zemského povrchu v decibelech.
- h) Zisk vysílači antény v decibelech.
- i) Zisk přijímací antény v decibelech.
- j) Přenosová ztráta v decibelech.
- k) Mediánní hodnota intenzity dopadajícího pole.
- l) Mediánní hodnota výkonu signálu.
- m) Počet signálů k šumu v decibelech.
- n) Zlomek dnů, v nichž může dojít k ionosférickému šíření.
- o) Zlomek dnů, v nichž je dosaženo požadovaného poměru signálu k šumu, nebo když je tento poměr překročen.
- p) Spolehlivost.
- q) Pravděpodobnost spojení.
8. Tabulka upravených hodnot MUF pro indexy K mezi 0 a 9 pro vybrané hodiny dne.
9. Tabulka zisku antény v decibelech v závislosti na kmitočtu v MHz a na výstupním úhlu ve stupních. Rozměry antény a elektrické charakteristiky okolní půdy jsou uvedeny v záhlaví tabulek. Ukázky výsledků výpočtu najdeme v obr. 2 a 3.

*Tranzistorový přijímač pro amatérská pásmá *

Jiří Borovička, OK4BI/MM

Dobrý krátkovlnný přijímač zůstává stále otevřeným problémem pro mnoho amatérů, pracujících na amatérských pásmech. Za posledních více než 20 let bylo v ČSSR vyuvinuto a v malém množství vyrobeno několik typů komunikačních přijímačů pro profesionální účely (např. ZVP2 určený pro diversitní příjem, K 12, Lambda IV a V a dále přijímače pro vojenské použití). Cena těchto přijímačů byla pro amatéra neúnosná, nehledě na jejich faktickou nedostupnost.

Pokládá se za samozřejmost, že vysílání si postaví každý sám. Je však již daleko méně těch, kteří se pustí do stavby složitého přijímače. Během minulých let bylo několik návodů publikováno na stránkách AR, avšak dá se říci, že jich bylo poměrně málo. Publikace se zabývaly většinou pouze dílčími obvody přijímače.

Postavit si dobré vysílací zařízení je pro většinu amatérů již samozřejmostí. Vyzářit dostatečný výkon tak, aby nás vzdálená stanice za průměrných podmínek zaslechla, není problémem. Často bývá větším problémem protějšek sponzorů poslouchat, obzvláště na přeplňeném pásmu nebo za horších podmínek šíření.

Mnoho a možná že většina našich amatérů používá jako klasickou kombinaci inkurantní přijímače doplněný konvertem. Přestože přijímače byly vyrobeny již za II. světové války, můžeme bez nadsázký říci, že v kombinaci s dobrým konvertem lze dosáhnout lepších výsledků než třeba s přijímačem LAMBDA V. Při použití krystalového oscilátoru v konvertu a užití inkurantního přijímače jako laděné mezi-frekvence máme zaručeno přesné cejchování, platné pro všechny rozsahy, dobrou selektivitu i citlivost. V podstatě stejně koncepce bylo použito i v kompletních komunikačních přijímačích fy Collins typ 51 J (amatérská verze 75 A z roku 1953). Přijímače této řady – pochopitelně s modernějšími úpravami – se vyrábějí dodnes. Typ 75 S je touhou mnoha amatérů. Avšak ani tyto přijímače nedokáží vždy splnit všechny požadavky, které bychom očekávali. Mají obvykle nižší odolnost proti přetížení silnými vstupními signály, která má za následek vznik křížové modulace. Jak ukázal autor [1] na základě rozboru řady profesionálních přijímačů, splňuje podmínu odolnosti proti křížové modulaci málo přijímačů. V poslední době se však pozornost konstruktérů soustředí právě na tento problém, který byl do značné míry dosud zanedbáván. Souvisí to s neustále stoupajícím rozšířováním radiových služeb všeho druhu a zvyšováním výkonů vysílačů ve snaze zajistit spolehlivý přenos informací (systém „silnějších loktů“). Potíže dále vznikají v městech, kde je na malé ploše soustředěno větší množství vysílačů, často se značnými výkony a pracujících na blízkých kmitočtech. Do všech oblastí elektroniky proniká stále ve větší míře používání tranzistorů a tomuto trendu neuniknou ani konstrukce komunikačních přijímačů. Avšak tranzistory, vzhledem ke svým pracovním charakteristikám, jsou ještě méně odolné vůči křížové modulaci než elektronky.

Úkolem mého článku je ukázat, jak lze splnit požadavky kladené na kvalitní přijímače pro krátké vlny, osazený tranzistory, a závěrem podat návrh na konstrukci takového přijímače.

Kvalitní přijímač musí mít tyto vlastnosti:

1. *velkou citlivost*, aby byl zajištěn příjem i velmi slabých signálů. To předpokládá, aby vlastní šum přijímače byl pod úrovní vnějších šumů antény při dostatečném zesílení celého přijímače.
2. *dokonalou selektivitu*, která umožní výběr pouze žádané stanice při šíři pásmu nutné pro přenos informace.
3. *potlačení zrcadlových a jiných parazitních kmitočtů*. Vyloučení nebo silné omezení vlastních příjmů.
4. *vysokou kmitočtovou stabilitu* a přesné čtení kmitočtu.
5. *vysokou odolnost proti přetížení silnými vstupními signály* a tím vyloučení vzniku křížové modulace.
6. *doplňkové obvody*, sloužící k zajištění dalšího zlepšení příjmu, popřípadě umožňující rozšíření použitelnosti přijímače:
 - a) notch filtr (výrezový filtr),
 - b) S-metr,
 - c) omezovač nebo umlčovač proudu,
 - d) samostatný výstup nízkofrekvenčního kmitočtu a nf modulace,
 - e) nízkofrekvenční filtr pro příjem telegrafie,
 - f) kalibrátor,
 - g) propojení s vysílačem (blokování, antitrip),
 - h) možnost transceiverového provozu.

Dále se seznámíme s možnostmi splnění jednotlivých požadavků.

1. Citlivost přijímače

Citlivost přijímače je v hlavní míře závislá na jeho šumovém čísle a jeho zesílení. Šumové číslo udává, kolikrát je šumový výkon na výstupu přijímače větší, než by byl u ideálního, bezšumu přijímače, jehož šumové číslo je rovno 1. Na velikosti šumového čísla se asi z 96 % podílejí vstupní obvody přijímače. Vhodnou volbou zapojení s použitím vhodného aktivního prvku (elektronky, tranzistoru) můžeme dosáhnout citlivosti $0,5 \mu V$ i méně pro odstup signálu od šumu 10 dB. Aby nám byl přijatý signál skutečně užitečný, musíme v následujících stupních zajistit dostatečné zesílení, abychom dostali potřebné napětí pro sluchátku či výkon pro reproduktor. Zesílení se nastaví jen na nutnou míru s maximální rezervou asi 20 %. Výběr aktivního zesilovacího prvku pro vstup přijímače je dán požadavkem minimálního vlastního šumu (další požadavky budou uvedeny později). Volíme elektronku s co nejmenším počtem elektrod, maximálně pentodu. Nejvhodnější elektronkou je RCA 7360, která je schopna zpracovat velmi slabé signály při minimálním vlastním šumu. Nás však více zajímá

použití tranzistorů. Z hlediska šumu bude vyhovovat prakticky každý vstupní tranzistor s mezním kmitočtem několikrát výšším než nejvyšší pracovní kmitočet. Moderní křemíkové tranzistory, obzvláště ty, které jsou určené pro rozsah VKV, mají velmi nízké šumové číslo, obvykle mezi 2 až 8 dB v celém pásmu KV. Tato hodnota zajistí menší šumové číslo přijímače, než v praxi můžeme využít. Příjem není totiž závislý pouze na šumu přijímače. V rozsahu krátkých vln se daleko více uplatní vlastní šumy antény, tzv. vnější šumy volného prostoru. Tyto šumy jsou jednak původu mimozemského – vlivem kosmického záření, jednak původu průmyslového – spektrum šumů a poruch šumového charakteru vznikající funkci řady průmyslových zařízení. Velikost těchto šumů kolísá s časem, klesá směrem k vyšším kmitočtům a hlavně se vymyká z naší moci. Teoreticky je lze omezit pouze vysoce směrovými anténnami, které jsou však prakticky v rozsahu KV pro amatéra nerealizovatelné.

Požadujeme tedy od přijímače, aby měl vlastní šum pod úrovní vnějších šumů. Praktická zkouška: připojením antény k přijímači naladěnému v místě bez signálu musí se zvětšit šum.

2. Selektivita přijímače

Selektivitou přijímače rozumíme schopnost oddělit žádaný signál a na nejmenší míru omezit nebo úplně potlačit všechny signály nežádané. Selektivita je dána nastavenou šíří pásmu přijímače, nutnou pro zajištění přenosu informace. Pro provoz CW je požadována šíře pásmu asi 300 Hz, pro provoz SSB 2,4 kHz a pro AM 5 kHz. Je-li přijímač určen pro příjem několika druhů signálů, bývá zajištěno i přepínání šíře pásm. Šíře pásmu se udává pro pokles 6 dB. Důležitá není ale jen šíře pásmu, důležitý je také tvar propustné křivky, udávaný součinitelem tvaru. Součinitel tvaru propustné křivky udává, kolikrát je větší šíře pásmu pro pokles 60 dB než pro pokles 6 dB. Urovnění -60 dB byla zvolena proto, že takto zesklený signál již lidské ucho nevnímá jako rušivý.

Ideální tvar propustné křivky přijímače by byl tvar obdélníkový (součinitel tvaru 1:1). Ten by zajistil přenos signálu v požadované šíři a potlačil na nulu všechny kmitočty mimo přijímané pásmo. To je však v praxi nerealizovatelné a proto zůstává snaha zajistit co nejmenší součinitel tvaru. Nejhorší součinitel tvaru má jednoduchý rezonanční obvod. Lépe jsou na tom pásmové propustě, kde při použití cívek s vysokým Q a nadkritickou vazbou lze dosáhnout lepšího součinitele tvaru. Rázením rezonančních obvodů (ať už oddělených zesilovačem nebo pasivním prvkem) za sebou klesá šíře pásm a zmenšuje se součinitel tvaru (strmější boky propustné křivky). Všeobecně lze říci, že u obvodů LC se zmenšuje šíře pásm a zlepšuje součinitel tvaru směrem k nižším kmitočtům. To je jeden z důvodů používání nízkého mezipřekvěnčního kmitočtu.

Při konstrukci kvalitních přijímačů je nyní tendence opouštět klasické pásmové filtry, oddělené zesilovači. Důvody budou vysvětleny u bodu 5. Snažou se dosáhnout maximální selektivity v prvním stupni mf zesilovače a za ním použít obvody, které nemají na celkovou selektivitu již podstatný vliv.

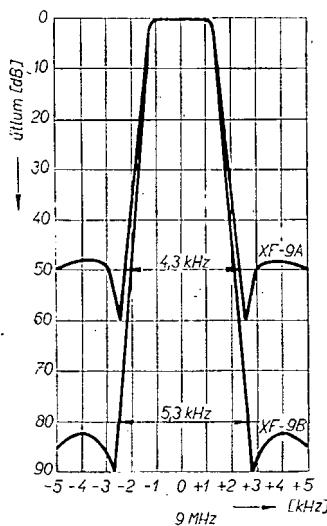
Obvodům, zajišťujícím hlavní selektivitu již na vstupu mf zesilovače, říkáme obvody se soustředěnou selektivitou.

tou. V povědomí amatérů to představuje větší počet rezonančních obvodů spojených navzájem vzebnými prvky. To však nemusí být vždy pravda. Soustředěnou selektivitou ménim použít jakéhokoli prostředku, zajišťujícího konečný tvar žádané propustné křivky zesilovače co nejblíže jeho vstupu.

Nevýhodou filtrů soustředěné selektivity z obvodu *LC* je jejich značný vlastní útlum v propustném pásmu. Aby se neuplatnil šum následujícího mf zesilovače, musí pracovat tyto obvody s vyšší úrovní napětí, což by v některých případech mohlo odpovarat podmínkám bodu 5.

Až před patnácti lety se objevily elektromechanické filtry, které pracovaly na principu mechanické rezonance. Poprvé jich použila fa Collins ve známé sérii přijímačů. Při změně šíře pásmu bylo nutno přepínat pro každou požadovanou šířku samostatný filtr. Tyto filtry bylo možno realizovat pouze na nižších kmitočtech, což vyžadovalo použití dvojitého směšování. Jejich výroba byla drahá. Dosahovalo se s nimi však velmi výhodného součinitele tvaru (1,5 až 1,8).

V poslední době nasfala renesance krystalů. Souvisí to přímo s rozvojem techniky SSB. Řada firem začala vyrábět speciální krystalové filtry pro potlačení nežádoucího postranního pásmá vysílaného signálu. V kombinovaných zařízeních přijímač-vysílač (transceiver) byly některé obvody vysílače – včetně krystalových filtrů – využity i pro funkci přijímače. Z praktického používání této koncepce vyplynuly i nové požadavky pro obvodovou techniku přijímačů.



Filtr	XF-9A	XF-9B
Šířka pásmá (-6 dB)	2,5 kHz	2,4 kHz
Součinitel tvaru	6:50 dB 1:1,7	6:60 dB 1:1,9
	6:80 dB 1:2,2	
Zvlnění v propustném pásmu	< 1 dB	< 2 dB
Vlastní útlum filtru	< 3 dB	< 4 dB
Zatěžovací odpor filtru	500 Ω 50 pF	620 Ω 30 pF

Obr. 1.

Mezi našimi amatéry jsou nyní již dobré známy filtry Mc Coy, filtry firmy Knigh nebo filtry z produkce NSR s typovým označením XF-9A a XF-9B.

Výhody těchto filtrů jsou průkazné. Dosahují velmi nízkého součinitele tvaru propustné charakteristiky (obr. 1), [2]. Jejich vlastní útlum v propustném pásmu nepřekročí 4 dB. I při větším počtu krystalů ve filtru jsou jejich rozměry malé. Vyžadují připojení mezi body s nízkou vstupní a výstupní impedancí, což je výhodné pro použití s tranzistory a dále to omezuje nežádoucí pronikání signálu mimo filtr. Výrobní cena je poměrně nízká (bóhužel se to nedá říci o ceně prodejní). Vynikající vlastnosti těchto filtrů je možnost jejich konstrukce i na vysokých kmitočtech, prakticky v celém rozsahu KV. To umožňuje stavbu mf zesilovačů na takových kmitočtech, které zajistí – při žádané šíři pásmá – i dokonalý odstup zrcadlových kmitočtů bez použití druhého směšování.

O tom, že požadavky na dosažení maximální selektivity stále stoupají, není pochyb. Známe to všichni dobře z denního provozu na přeplněných pásmech. Boj za zvýšení selektivity probíhá nyní intenzivně i u přijímačů rozhlasových. V poslední době začala řada firem používat v rozhlasových přijímačích hybridních filtrů, složených z kombinace obvodů *LC* vázaných keramickým filtrem. Tato snaha vychází z požadavku zajištění větší kvality příjmu v rozsahu SV, které jsou více než přeplněné. Je snaha řešit tyto problémy i na straně vysílání. V souvislosti s řešením otázky 25/X Mezinárodního poradního

sboru radiokomunikací – CCIR, a ve spolupráci s Mezinárodní rozhlasovou unii – UEB, zahájila západoněmecká pošta zkoušební rozhlasové vysílání na SV provozem SSB (počínaje 25. 2. 1970). Vysílač Norddeutsche RfK Hanover-Hemmingen má kmitočet 1 025 kHz, špičkový výkon 0,4 kW a horní postranní pásmo. Po ověření má na tento systém přejít větší počet evropských vysílačů a s větším výkonem.

3. Potlačení parazitních kmitočtů

Na výstupu superhetového přijímače se objevují nežádoucí signály, které původně na přijímaném kmitočtu ani v jeho blízkosti nebyly. Mohou to být signály vysílané na kmitočtu mezi-frekvence, které nebyly vstupními obvody dostatečně potlačeny a byly mf zesilovačem ještě daleko zesíleny. Dále to bývají zrcadlové kmitočty. Jsou to signály vysílané pracujících o dvojnásobnou hodnotou mf kmitočtu výše nebo níže než přijímaný kmitočet (podle toho, pracuje-li oscilátor nad nebo pod přijímaným kmitočtem). Nedostatečnou selektivitou vš obvodů pronikne zrcadlový kmitočet na směšovač a je dále zpracován.

Pronikání mf kmitočtu zabráníme poměrně lehko zařazením odladovače na vstup přijímače a samostatným stíněním mf zesilovače.

Odstranění zrcadlových kmitočtů může být obtížnější. Tyto kmitočty vznikají nejsnadněji, když je přijímaný kmitočet vysoký (čím vyšší kmitočet, tím hůře se dosahuje malé šíře pásm vstupních obvodů). (Pokračování)



RP LIGA

1. OK1-17358	728	4. OK2-9329	154
2. OK2-17762	374	5. OK1-17728	139
3. OK1-1299	174		

Výsledky ligových soutěží za srpen 1970

OK LIGA

Jednotlivci

1. OK2BIT	1 782	15. OK2SYS	395
2. OK1JKR	1 134	16. OK1AHN	368
3. OK2BBJ	905	17. OK1DAV	355
4. OK2KR	767	18. OK1KZ	280
5. OK3YCM	730	19. OK1AOU	239
6. OK2HI	599	20. OK1HAF	234
7. OK3ALE	574	21. OK1JFX	215
8. OK1ATP	567	22. OK1MKP	209
9. OK1EG	533	23. OK1AJY	180
10. OK3TOA	502	24. OK1AOJ	139
11. OK2BEN	426	25. OK1ANS	130
12. OK2PAW	413	26. OK1JDJ	129
13. OK2BHT	404	27. OK3CFCS	126
14. OK1MAS	402		

Kolektivity

1. OK1KYS	965	6. OK3KMW	293
2. OK2KRK	824	7. OK1OHH	177
3. OK3KGQ	664	8. OK1ORZ	157
4. OK2KZR	596	9. OK3KWK	135
5. OK3KVL	502		

OL LIGA

1. OL5ANG	388	3. OL4AMP	282
2. OL4AMU	350	4. OL5ALY	260

První tři ligové stanice od počátku roku do konce srpna 1970

OK stanice – jednotlivci

1. OK2BIT 6 bodů (1+1+1+1+1+1)
2. OK1ATP 40 bodů (15+3+7+4+3+8)
3. OK2BBJ 50 bodů (10+7+13+9+8+3); následují: 4. OK2BEN 52 b., 5. OK3YCM 53 b., 6. OK1AOR 63 b., 7. OK1MAS 75 b., 8. OK2PAW 90 b., 9. OK3TOA 96 b., 10. OK1AHN 100 b., 11. OK3ALE 107 b., 12. OK1JBF 119 b., 13. OK3CDN 120 b., 14. OK1KZ 130 b., 15. OK1MKP 140 b. a 16. OK1AOU 159 bodů.

OK stanice – kolektivity

1. OK3KMW 6 bodů (1+1+1+1+1+1)
2. OK1KYS 21,5 bodu (5+3+5,5+5+2+1),
3. OK3KGQ 22 bodů (3+6+6+2+2+3); následují: 4. OK2KZR 29,5 b., a 5. OK2KMB 32 bodů.

OL stanice

1. OL5ANG 10 bodů (1+1+1+4+2+1),
2. OL5ALY 16 bodů (1+3+4+3+1+4), 3. OL4AMU 19 bodů (2+5+3+4+3+2).

RP stanice

1. OK2-4857 11 bodů (2+1+2+2+2+2),
2. OK1-17358 18 bodů (3+4+5+4+1+1),
3. OK1-15835 24 bodů (6+3+5+4+3+3); následují: 4. OK1-17762 34 b., 5. OK2-9329 40,5 b. a 6. OK1-17728 49,5 bodů.

* * *

Rovněž OK2BIT je již vítězem své skupiny. Kandidátů na druhé a třetí místo je více. Tím zájmovější je ligový závěr! – Jsou uvedeny jen ty stanice, které během 8 měsíců poslaly alespoň 6 hlášení a jejichž měsíční hlášení za srpen došlo do 12. září 1970.

Změny v soutěžích od 10. srpna do 10. září 1970

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 14 diplomů za telegrafická spojení č. 4 152 až 4 165 a 3 diplomy za spojení telefonická č. 950 až 952. V závorce za značkou je uvedeno „pásmo“ doplňovací známky v MHz.

OK2SFS (14, 21, 28), OK3YCE, OK3TBY, DK4VL, YU2RDS (14), YU1NPN, SM7AIL, OK1ATZ (14), OK3KCW (14), JA2NOQ (14), OK1ARD (14), YU4BYZ (14), YU2REO (14) a YU5XFF (14).
KL7EQG (14-2 x SSB), DJ6MZ (2 x SSB), YU1UM (2 x SSB).

Doplňovací známku, vesměs za telegrafická spojení, dostaly tyto stanice:
OK1AFN k základnímu diplomu č. 2349 a CR6AI k č. 248 za 3,5 MHz, OK1ND k č. 3 648, SP6BAA k č. 4 135, OK1AUZ k č. 2 654 za 21 MHz, OK1ARN k č. 2 933 za 7, 14, a 21 MHz, OK2ZU k č. 3 718 rovněž za 7, 14 a 21 MHz, OK1ACF k č. 1 526 za 28 MHz a YU2OB k č. 1 698 za 3,5, 7, 14, 21 a 28 MHz.

„100 OK“

Dalších 16 stanic, z toho 4 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 444 až 2 459 v tomto pořadí:
DL1XI, OK1ATG (633, diplom v OK), G3VMW, YU4EKI, YU1AEM, YU2RDS, OL5ANV (643). OK2DW (635), YU1AAP, YU1ACC, YU1ADV, OK1BLU (636), HA7MC, HA7YLI, YU1UM a YU2REO.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listků z Československa obdržely tyto stanice: č. 257 OK2DW k základnímu diplomu č. 2 451, č. 258 SM5BNX k č. 846, č. 259 OK1AROK č. 2115.

„300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými československými stanicemi byla zaslána s č. 129 stanici OK3CBY k základnímu diplomu č. 997 a s č. 130 SM5BNX k č. 846.

„400 OK“

OK1DN (ex OL1AAG) dostal známku za 400 QSL listků z OK s č. 69 k základnímu diplomu č. 1 129 a SM5BNX s. č. 70 k diplomu č. 846.

„500 OK“

Nejvyšší metu dosáhla dále stanice OK1AWQ. Dostane diplom č. 43 k základnímu č. 2 210. Blahopřejeme!

„KV 150 QRA“

Další diplomu budou získány této stanicím: č. 96 OK1DBM, Miloš Baloun, Praha, č. 97 OK1KZD, Radioklub Bubeneč, Praha 6, č. 98 OK3TCA, Eduard Melcer, Bánovice nad Bečvou, č. 99 OK2KLD, kolektivní stanice Uničov, č. 100 OK1FBH, Karel Suchý, Sázava, č. 101 OK1ARR, Zdeněk Říha, Podbořany, č. 102 OK2ZU, Vojtěch Žeman, Jihlava, č. 103 OK3AY, Miroslav Knocik, Mikšová, p. Bytče, č. 104 OK3KGQ, Radioklub Spišská Nová Ves, č. 105 OK3TAY, Štefan Straňák, Šala, č. 106 OK1NC, Jiří Vostruha st., Český Brod, č. 107 OK1AMR, Rudolf Melmer, Jankov, o. Čes. Budějovice, č. 108 OK1DRK, Rudolf Kaděřávek, Praha 10 a č. 109 OK3CHX, Vladimír Vandlik, Martin.

„KV 250 QRA“

Diplom č. 15 dostane OK3CHX, č. 16 OK2SMK, Eduard Směták, Uničov a č. 17 OK3EA, MUDr. Harry Činčura, Šamorín.

„ŽMT“

Diplom č. 2 709 obdržela stanice YV4QG (!), č. 2 710 OK3QF, č. 2 711 OE3PWW a č. 1 712 HA7KPO.

„P75P“

3. třída

Diplom č. 345 získává DL1YA, Hans Schleifenzbaum, Kirchseon, č. 346 OK2SFS František Ghiglione, Ostrava, č. 347 OK1AUZ, Josef Brádla, Hradec Králové, č. 348 OK2BMF, Stanislav Orel, Brno.

2. třída

Stanice DL1YA dostane též diplom 2. třídy s č. 135 a OK2BBJ, Josef Dura, Přerov s č. 136.

„P-ZMT“

Diplom č. 1 331 dostala stanice OK1-17493.

* * *

Byly vyřízeny žádosti došlé do 11. září 1970.

Mezinárodní radistický závod

Pod heslem Bratrství - přátelství se konal ve dnech 5. až 11. 9. 1970 v MLR mezinárodní radistický závod radioamatérů socialistických zemí. Branný význam tohoto závodu byl zdůrazněn tím, že jak hon na lišku, tak radistický výboj obsahovaly branné prvky (střílel a hod ručním granátem na cíl). Přestože družstva Sovětského svazu a Československa nebyla hodnocena v soutěži o putovní cenu (uvedené státy neměly kompletní týmy), byla hodnocena v dílčích disciplínách. Jak vyplývá z výsledků, dosáhli některí čs. závodníci

velmi dobrých výkonů - v závodě v honu na lišku v pásmu 80 m se umístilo čs. družstvo na 1. místě, v pásmu 2 m na 3. místě a ve výboji byli čs. junioři těž na 3. místě. Nejlepších výsledků v hodnocení jednotlivců dosáhli čs. závodníci Točko v honu na lišku v pásmu 80 m (2. místo) a Tomáš Mikeska v radistickém výboji (těž 2. místo). Dobrého výsledku dosáhl i Rajchl v honu na lišku v pásmu 80 m, který se umístil na 3. místo.

Závěrem je třeba poděkovat pořadatelům za dobré ubytování i pečlivost v přípravě vlastních závodů.

ZMS J. Krčmářík, OK3DG, vedoucí delegace

„Radiotelefonní závod“

(pravidla platná v roce 1970)

Doba závodu: V sobotu dne 19. prosince 1970 od 15.00 do 17.00 hodin SEČ se koná I. etapa, v neděli dne 20. prosince od 06.00 do 08.00 hod. SEČ etapa druhá.

Kategorie: a) kolektivní stanice,

b) jednotlivci,

c) registrovaní posluchači,

Pásmo: 80 metrů,

Provoz: výhradně telefonický,

Výzva závodu: „Výzva fone závod“,

Kód: předává se sedmimístný kód složený z RSM a označení čtverce např. 575HK73,

Bodování: za úplné spojení 3 body, za neúplné 1 bod,

Násobitel: v každé části závodu platí každý čtverec jako násobitel jen jednou. Vlastní čtverec se nepočítá!

Konečný výsledek: celkový počet bodů za spojení se násobí součtem násobitelů z obou částí,

Podmínky pro RP: hodnotí se správně odposlouchané a zaznamenané spojení obou stanic, tj. obě značky stanic a kód přijímané stanice; každou stanici je možno zaznamenat v libovolném počtu spojení; za každé správně odposlouchané a zaznamenané spojení a kód se počítá jeden bod; každý nový čtverec, z něhož vysílá posluchač stanice (včetně vlastního) se počítá v každé části závodu znova jako násobitel; výnásobením celkového součtu bodů součtem násobitelů z obou částí dostaneme konečný výsledek.

Pro všechny platí v ostatním „Všeobecné podmínky“.



Setkání VKV amatérů

V překrásném horském prostředí Beskyd, které jsou opředeny bojovními tradicemi našich sovětských partyzánů z období bojů proti fašistickým okupantům, konalo se na Pustevnách v hotelu Tanečnice ve dnech 11. až 13. září setkání VKV amatérů. Setkání bylo uspořádáno z podnětu svazu ČRA, který pověřil jeho organizaci kolektiv ostravské stanice OK2KVD. Byl to úkol nad očekávání těžký, neboť místní orgány se rozhodly proti plánu uspořádat na stejném místě a ve stejném termínu oslavu 1. partyzánské brigády. Proto také nebylo možno dodržet program v plné šíři vzhledem k nedostatku míst v hotelu. Přesto lze říci, že setkání splnilo svůj účel; byly navázány osobní kontakty, vyměňovaly se technické a provozní zkušenosti a byly osvětleny i mnohé problémy, které VKV amatéři zajímají.



Obr. 1. J. Klátil, OK2JI, se svým zařízením na 145 a 435 MHz. Výkon na 145 MHz je asi 300 mW, na 435 MHz asi 100 mW. Transceiver má přepínání antény umožňující přecházení z jednoho pásmá na druhé pouhým stisknutím tlačítka; druhý provoz CW, AM, SSB (LSB, USB).

Setkání zahájil úvodním slovem předseda VKV odboru UV ČRA Stanislav Vavřík, OK2VII, který uvítal hosty a členy předsednictva UV ČRA Svazarmu. Po krátkém projevu předsedy UV ČRA



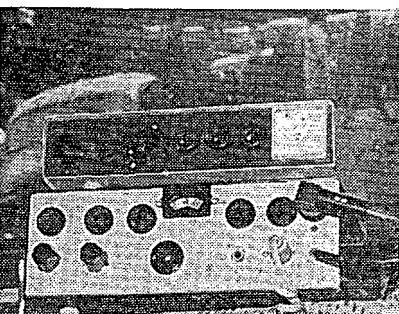
Obr. 2. OK3CGO s transceiverem na 145 MHz

Ladislava Hlinského, OK1GL, byl zahájen vlastní program setkání: odborné přednášky, materiálová burza apod.

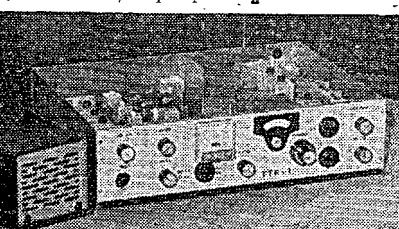
Setkání se zúčastnilo 267 amatérů včetně rodiných příslušníků, ze Slovenska přijelo 22 radioamatérů, ze zahraničí SP9CSO, SP9CSR, OE1JOW, OE1WN, OE1OBW, jeho XYL OE1YBA.

V odborných přednáškách se hovořilo o nových polovodičových prvcích a jejich využití na VKV (ing. Stehno), o způsobech spojení odrazem od Měsice, družic, meteorických stupňů apod. (ing. Jordán, OK1BMW), o zařízení pro PD na 435 MHz (J. Klátil, OK2JI), o tom, jak závodit na VKV a jak to dělat jiní (ing. Prošek, OK1PG).

U příležitosti setkání zasedalo také předsednictvo UV ČRA (informaci z tohoto setkání přinášíme na jiném místě). Zasedání VKV odboru mělo na programu otázku uspořádání Velikonočního závodu, výsledky PD 1970, podmínky a změny v PD 1971 a diplomový. Ve vestibulu hotelu Tanečnice uspořádal n. p. Tesla Rožnov výstavku svých výrobků, o které byl velký zájem. O patro výše zásobovala přítomné amatéry prodejna ÚRK.



Obr. 3. Tranzistorový transceiver OK1AGC/M pro provoz v automobilu



Obr. 4. Celotranzistorový SSB transceiver pro pásmo 3,5 MHz OK3CEN. Výkon při napájecím napětí 12 V je 36 W, při 24 V - 75 W.

Sobotní večer, který patřil všem milovníkům dobré cimbálové muziky a vyprávění strýce Lojzáka ze Vsetína, proběhl v družně a veselé zábavě. Vrcholným číslem programu byla radioamatérská tombola, v níž každý něco vyhrál, takže se mnozí „obohatili“ o nějakou tu součástku. Jinak kvetl u stolů živý výměnný obchod, takže bylo možné vyměnit třeba 6L50 za zdiřku apod.

Na závěr setkání byl v neděli dopoledne odstartován Mini Contest, jehož se zúčastnilo 16 závodníků rozmištěných po výhodných kótách v okolí Pustevn a legendárního Radhoště.

RTO CONTEST

Ondrášova pomsta

Pod tímto poetickým názvem se uskutečnila ve dnech 26. a 27. 9. 1970 první podzimní soutěž RTO-ligy. Msticí se „Ondrášem“ – tajemníkem závodu – byl Josef Bürger, OK2BLE. Vybral pro soutěž krásné prostředí – Beskydy, kousek od dolní stanice lanovky na Pestevně v chatě Kokařský Třineckých železárén. Přijelo 19 závodníků; 13 z kategorie A a 6 z kategorie B.

Výsledky nejlepších pěti z každé kategorie:

Kategorie A

1. K. Pažourek, OK2BEW	Brno	99	100	88	287
2. T. Mikeska, OK2BFN	Otrokovice	100	84	100	284
3. K. Koudelka, OK1-1701	Pardubice	96	76	63	235
4. I. Kosif, OK2MW	Hodonín	99	87	45	231
5. D. Falkenberg, DM4ZXH	NDR	85	60	48	193

Kategorie B

1. J. Sloupecký, OL5AJU	Ústí n/O	99	97	100	296
2. P. Havliš, OL6AME	Kunštát	100	96	34	230
3. J. Kaiser, OL1ALO	Příbram	99	100	0	199
4. M. Kumpošt, OL5ANJ	H. Králové	57	90	44	191
5. T. Cirýn, OL1AMR		62	96	0	158

RTO liga po pěti kolech

Kategorie A

1. Ing. J. Vondráček, OK1ADS	RK Smaragd	5	869
2. T. Mikeska, OK2BFN	Otrokovice	3	860
3. K. Koudelka, OK1-1701	Pardubice	3	797
4. J. Bürger, OK2BLE	Frydek-Místek	4	771
5. K. Pažourek, OK2BEW	Brno	3	744

Kategorie B

1. J. Sloupecký, OL5AJU	Ústí n/O	5	869
2. J. Žika, OL5ALY	Ledeč n/S	4	826
3. J. Kaiser, OL1ALO	Příbram	4	804
4. P. Zábojník, OL6ALT	Gottwaldov	3	709
5. T. Cirýn, OL1AMR		4	617

OKIAMY

Ondrášovu pomstu vyhrál celkově Karel Pažourek, OK2BEW; téměř „mimochodem“, protože původně nechtěl v závodě vůbec startovat a na trati orientačního závodu se vydal jenom „pěšky“.

Jako host se zúčastnil soutěže Dietmar Falkenberg, DM4ZXH, který přijel jako host K. Pažoureka. S RTO Contestem se poprvé seznámil na Kono-pišti při mezinárodních závodech a tento sport se mu velmi zalíbil. Obsadil velmi pěkné páté místo v kategorii A.

Všem pořadatelům patří dík za hezkou soutěž v hezkém prostředí, která byla zorganizována bez pozorovatelných nedostatků a s dodržením předem určeného časového programu, což je nutně obzvláště ocenit. Proto jsou všechny předpoklady k tomu, aby se Ondrášova pomsta zařadila mezi soutěže tradiční, pořádané každoročně.



Obr. 1. Dietmar Falkenberg, DM4ZXH, který se jako host zúčastnil „Ondrášovy pomsty“



Obr. 2. Vítěz příjmu telegrafie kategorie B P. Havliš, OL6AME



Rubriku vede ing. Vladimír Srdíčko
OK1SV

DX-expedice

Expedice ZK1AJ na ostrov Manihiki pracovala pod značkou ZM1MN pouze asi dvě hodiny dne 1. 9. 70 a jak dnes již bezpečně víme, nenavázala ani jedině spojení s Evropou. Na své si však nepřišli ani W6's. Na šestí zařízení tam zůstalo u ZM1MA.

Od konce srpna t. r. pracuje 5VZWT na expedici v Dahomey pod značkou TY7ATF. Používá hlavně kmitočet 14 200 kHz SSB okolo 18.00 GMT, nebo i 14 290 kHz ráno kolem 05.00 GMT. Zdrží se tam asi dva měsíce. QSL managera mu dělá K3RLY, který spolu s DX-expedition-association je zřejmě i iniciátorem této akce. Táz organizace podarovala ST2AS zařízením HS13, které již adresát obdržel a objevil se s ním na SSB.

HK3RO plánuje v blízké budoucnosti expedici na ostrov Bajo Nuevo HK0 a současně sonduje, jaký zájem by o expedici mezi amatéry byl (asi hlavně finanční...) Náposledy z Bajo Nuevo vysílal Don Miller.

K21XP stále nemůže vžskout koncesi pro Laccadives. Mezi tím však uskutečnil bleskovou expedici do AC3 dne 9. 9. 70 a pracoval SSB pod značkou AC3PT pouze jediný den. Současně oznamoval, že do AC5 expedici neuskuteční.

Ostrov St. Felix je stále cílem plánované expedice CE3ZN. Pro tuto akci se spojil s Gusem, W4BPD, a s K3RLY-DX-association. Společnou expedici na CEOX a na ostrov Juan Fernandez CE0Z by měli přeče jen podniknout, ale později než v listopadu, jak bylo ohlášeno.

Expedice AX2ABW/LH pracovala dne 5. 9. 70 z ostrova Lord Howe v Pacifické DX sítí na 14 265 kHz.

Rafik, AP2MR, sděluje, že přeče jen podnikne ještě do konce letosního roku expedici do Východního Pákistánu.

V době okolo WAE-DX Contestu pracovala expedice z ostrova S. Pierre, a to na SSB jako EP0CA a na CW jako FP0NQ. Prvý byl

K2OJD, druhý W2NQ. QSL požadují na své domovské značky.

FM0XT z Martinique stále ještě pracuje, hlavně telegraficky na 21 a 14 MHz. Je to však pouze dobrý přípona.

UK0A je značka expedice, pracující v Tannu Tuwa, zóna 23 pro diplom WAZ.

Další prázdninové expedice na ostrov Lampedusa (patří Itálii) používají značky ILIJT a ILILCK. Oběm vyřizuje QSL IT1GAI, který sám pracoval na expedici z ostrova Pantelleria jako IP1GAI. Jde však pouze o dobré přípony, neboť novými zeměmi DXCC být nemohou.

Expedici do Východního Pákistánu plánuje podle posledních zpráv z pásem také AP2KS, který však dosud nemá stanovený pevný termín.

Zprávy ze světa

Ostrov Niue se objevil na SSB dne 6. 9. 70 na kmitočtu 14 112 kHz asi v 09.00 GMT pod značkou ZK2AF. Není to však expedice, ale tamní koncesionář, který právě obdržel druhý z darovaných transceiverů z akce K3RLY; má tam pracovat asi dva roky. Spojení bylo možno zatím navazovat pouze prostřednictvím clearingmanů a nedostalo se ani na všechny přihlášené. Na kmitočtu se chovala celá řada stanic velmi neukázněně a tentokrát mezi nimi byly i dvě stanice z OK.

JD1ABO z ostrova Bonin volá na kmitočtu 14 110 kHz SSB vždy v 18.00 GMT výzvu pro Evropu. Využijte této příležitosti.

Poměrně vzácný 5T5BG z Mauretanie se objevuje nyní telegraficky na kmitočtu 7 013 kHz kolem 00.30 GMT.

Od 8. srpna 1970 je v činnosti nová DX síť, tentokrát africká, která by mohla být užitečná i nám. Její kmitočet však zatím neznám, ale vedoucími stanicemi sítě jsou WB6UDC a K2ZFI, kteří sbírají příhľášky do pořadníků. Příhľášek přijímaří pouze nejvýše 20' na jeden den. První „hon“ byl uspořádán na 5X5MP, a dále slibuje zpravidlo taktické spojení s XT2, TT8 a TY7 a další mají následovat. Na listinu čekatelů berou zásadně pouze dvě stanice z každé země. Podrobnosti přineseme příště.

Pacifická DX síť pracuje pravidelně každý úterý a pátek na kmitočtu 14 265 kHz SSB. Je schopná skutečně pomoci při spojení se všemi vzácnými stanicemi v Oceáni, ale ne každému, vybírá si především své členy. Někdy se však dostane i na OK stanice, jindy nás odmítají příběr.

Rovněž francouzské stanice v Pacifiku se sdružují v novou síť. Na kmitočtech 28 550 nebo 21 255 kHz pracují mezi sebou v neděli od 11.00

do 12.00 GMT stanice FB8XX, FB8YY, FB8ZZ a FB8WW.

Stanice UA3XL/UA1 na Franz Josef Land pracuje pravidelně ve středu a v neděli na kmitočtu 14 070 kHz mezi 06.00 až 11.00 GMT telegraficky.

Značka KF7NEB pracovala dne 3. 9. 70 v veletrhu v Nebrasce telegraficky na 21 MHz. QSL žádá via WOYOY. Pracoval jsem ještě s příponem WF7ARW, o kterém zatím nic bližšího nevím.

Z Jemenu pracuje stále a pravidelně HB9WC/4W1. Používá kmitočty 21 001 až 21 003 kHz pro CW (kolem 20.00 GMT), nebo 21 355 kHz SSB kolem 21.00 GMT. QSL žádá direkt na adresu P. O. Box 126, 6903 Lugano, Switzerland.

ZM7CA stále ještě využívá DX-many celého světa. Objevuje se zejména telegraficky na kmitočtu 21 010 kHz ve 22.00 GMT, nebo dokonce na 21 300 kHz SSB, udává jméno Noel a žádá QSL via ZL2ACI. Jenže o jeho pravosti jsou vyslovovány různé pochybnosti.

K 1. 1971 bude s největší pravděpodobností vysílán časopis CQ nový, nejobjevitelnější diplom světa: 6B-DXCC, po 100 potvrzených zemích DXCC na každém ze šesti pásm, tj. včetně 160 m.

JY1 – král Hussein – je stále aktivní, i když se nyní objevuje na pásmech méně často (není divu – pozn. red.). Jeho kmitočty jsou 14 330 kHz (SSB od 22.00 GMT), a 21 350 kHz okolo 00.00 GMT. Ale v pátek pracuje až do 23.00 hodin. Spojení navazuje velmi ochočně a QSL posílá perfektně direct. Často má skedy s WA3HUP na 21 350 kHz. Proslochá se, že pod značkou JY2 pracuje jeho manželka Muna, a že se brzy objeví i značky JY3 a JY4.

Tom, VR6TC, se nyní objevil na kmitočtu 21 335 SSB asi ve 22.30 GMT, ale s Evropou je stále nějak ve štriku a nejeví o nás zájem.

Na ostrově St. Brandon je nyní stabilní stanice 3B7DA, op. Alex. Pracuje denně SSB na kmitočtu 14 333 kHz kolem 12.00 GMT, případně telegraficky na 14 022 kHz. Jiné krystaly zatím nemá. S oblibou využívá spojení s YL/XYL. Byl u nás slyšen i na 14 MHz telegraficky v 03.30 GMT. QSL požaduje zasílat pouze přes bureau.

Z ostrova Marcus pracuje stále JD1ADO, a to a japonské DX síti na kmitočtu 14 175 kHz SSB ve večerních hodinách.

Zajímavé přípony posledních dnů jsou RE0DEN, YP8AWP (oba zatím nedovedu identifikovat), HG100UA/K, XM8MD (QSL via W2CTN!), odpovídající je Zdeno, OK3-15053.

CR6GO nám napsal, že žádá zasílat QSL pouze direct, případně přes G2MI. Vůbec totiž nedostane QSL přes CR6 bureau. Pracuje pravidelně na kmitočtech 3 509 a 3 512 kHz pro

Nevypromeněte že

V PROSinci

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořádá
5. až 6. 12. 00.01—24.00	International CHC/73, CW	California DX club
5. až 6. 12. 12.00—12.00	80 m activity Contest	RSGB
5. až 6. 12. 00.00—24.00	VHF SRJ Cup	SRJ
12. až 13. 12 01.00—22.00	9Q5 Contest	Radioclub Congo
12. až 13. 12. 00.00—24.00	International CHC/88, SSB	California DX club
14. 12. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK
19. až 20. 12. 00.00—24.00	HF SRJ Cup	SRJ
19. 12. 14.00—16.00	Radiotelefonní závod	ÚRK
20. 12. 05.00—07.00		
28. 12. 19.00—20.00	Telegrafní pondělek	ÚRK



Funktechnik (NSR), č. 17/1970

Barevná televizní obrazovka s vychylovacím úhlem 110° - Rozkladové obvody pro barevné televizní přijímače s vychylovacím úhlem 110° - Korektury konvergence u barevných televizních obrazovek s vychylovacím úhlem 110° - Dálkové ovládání všech ovládacích prvků barevného televizního přijímače - Dekódér PAL-SECAM s novými obvodovými prvky - Měřicí a zkusební desky pro stereofonní zařízení Hi-Fi - Stav měřicí techniky nutný při opravách barevných televizních přijímačů - Jednoduchý přijímač VKV s integrovanými obvody SN76640 a SN76600 - Antenní měřicí technika v pásmu VKV a UKV pro amatéry (3).

hudba zvuk, č. 8/1970

Aktuální HaZ - Srovnávací test stereofonních přijímačů Rema (NDR) a Stereodirigent (Tesla Bratislava) - Abéceda Hi-Fi techniky (10) - Recenze desek - Hi-Fi pfenoskové raménko - Elektronické výhýbky - Magnetický záznam televizního obrazu (3) - Hi-Fi AMA Brno 1970 - Stereofonie v rozhlasové praxi (7) - Čs. fonoamatér 8/70.

INZERCE

První tučný rádeček Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomněte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Voltohmímetr BM 289 se stř. sondou (900) a kond. mikrofon NEUMANN s napájecím (cena podle dodohy). B. Krčmář, Mášová 19a, Brno. Obrazovku AW 59-90 (200), všechny dielce pre ORION AT 622-0 včetně skrinky (500), VN trafo Standard, a Jantar (100), elektronky 6P9, 6P1P, 3C18P, 6Z5P, 6Z1P, 6N2P, 1AF33, DLL101, 1T4T, 1H33, ECH3, EBF11, AF7, EL11, 4654, EFM1, AL1, AL4, A409, EF9 (15), AR/1961, 2, 3, 4, ST/1960 1, 2, 3, 4, (20), vše literatury a náhr. dielcov rádio-televizních. M. Jandura, Bambusky č. 5, Martin.

AR a SO r. 1957-64 (30 a 35), RK 1957 a 65 (30), Röhrentaschenbuch I a II (60), Empfängerschaltbuch svazek I-IV, VII a X (17), Deutsch - čs. miniaturní elektronky I a III svaz. (40), Diefenbach - Pfir. pro opravy přijímačů (25), Meluzín-Radiotechnika (25), Trusz-ABC oprav televizorů (20), vše kval. vázáné. Ser. návody Tesla: 2901 PV, Maestro, Allegro, Filharmonie, Bolero, Chorál, Jubilant, Gavota, AZK 101, Junior, Hymnus, Sonatina, Kantáta, MGK 10, Variace, T 60 (4), L. Bendakovský, Nový Jičín, Sokolovská č. 31.

2 nepoužité občanské radioinstančky (1100). Špaček Z., Slavíkovice 119, Rousínov, o. Vyškov. Komplex. 104NU71 + OC72 (25), GC500, v páry (12), 106-107NU70, vys. beta malý šum (15), nevybíráne (12), 101, 102, 104, 105NU71 (12), 103, 104, 105NU70 (7), 155NU70 (14), 156NU70 (18), II. jak. GC500 (10), 106NU70 (7), III. jak. OC170 (10), vše nové v libovol. param. Postupně odpovídají všem. DMR 1000 PA (120), selsyn. voj. (180), krok. volič 6 x 26 poloh (45), viko B4 (36), RV12P2000 (8). Diktaf. bez přísl. Grundig - Stenor. (500), Korrespondent (300), Torn Eb (250), B44 (2 000). J. Pecka, Wintrová 21, Praha 6.

TX na 145 MHz (350), TX 3,5-7,2 MHz (350), dálénops Lorenz (400), MF díl VKV rxu (300). Zd. Kvitek, tř. kpt. Jaroše 8, Brno.

Avomet (450). J. Viktorin, Šitbořice 27, o. Břeclav. Görler Fet Tuner 312-2432 viz AR 7/69 (1000), UHF TV Tuner 2 x AF139 orig. Hopt (600). Ing. I. Kaitmann, Kralovická 69, Praha 10, tel. 770096

Tranzistory AF239 (110). Petr Klobušovský, Jachodová 10, Praha 10.

KOUPĚ

E10aK. T. Ivan, Komenského 5/20, Žiar n. Hronom.

Kval. přijímač pro všechna amatérská pásmá.

P. Mazal, Čětka 38, Č. Budějovice.

Elektronku 12SK7. Dobre zaplatím. Fr. Bědrová, Sokolovská 1189, Ostrava-Poruba.

Torn Eb, E10aK. L. Dvořák, 3. ZDŠ, Říčany u Prahy, Komenského nám.

El. navijáčku, stolní soustruh, cuprexit, ladiči kondenzátor cca 3 x 20 pF, přepínače 11 poloh - celkem 12 desek, převod pro VFO. M. Gulda, Nad vodovodem 252, Praha 108.

VÝMĚNA

ČZ 175 de Luxe s paneliem, ve výborném stavu, jako nová (pův. cena 7 600), za magnetofon B 43 A popř. B 444 lux apod. Jen bezvadné za bezvadné. Jan Štělčich, Zámecká 2009, Litvinov.



Funkamatér (NDR), č. 9/1970

Nové stereofonní rozhlasové přístroje RFT - Samočinné nastavení úrovně nf signálu - Vysílač (fone) pro pásmo 2 m s tranzistory - Jednoduchý přimoukazující měřicí kmitočtu - Tranzistorový superhet s piezokeramickými filtry - Kazeťový magnetofon KT100 - Cejchování S-metru - Tranzistorová číslicová počítací dekáda - Samočinné přepínání antény pro amatéry - Změny v zapojení magnetofonu Uran - Přijímač typu US 9 SM - Stereofonní zesilovač 2 x 10 W pro vysoké nároky - Teploměr závislosti tranzistorů - Schmittov klopný obvod s tranzistory a jeho použití - Tranzistorový interkom s jednoduchou obsluhou - Nomogram: Výpočet odporu odporových článků T a H - Elektronické stavební díly pro modelové železnice - Příklady zapojení doma zhotovených fototranzistorů - Měřicí technika pro začátečníky (2) - Rubriky - Televizní antény VEB Blankenburg.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 15/1970

Použití varikapů v ladičkách dílu UKV - Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME3 - Číslicové zpracování informací (10) - Kazeťový magnetofon KT100 - Výroba stolních počítací v Bulharsku - Technika příjmu barevné televize (17) - Možnosti použití analogného počítací v elektronice (1) - Návrh zkoušeče zásvuných jednotek pro číslicovou techniku, fízeného děrnou pásou - Tranzistorový generátor pilovitých kmitů - Jednoduchý ovladač střídavého proudu.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 16/1970

Mezinárodní veletrh Budapešť 1970 - Transistor, tranzistorový stereofonní přijímač VEB Stern-Radio - Možnosti použití analogného počítací v elektronice (2) - Technika příjmu barevné televize (18) - Číslicové zpracování informací (11) - Pokyny k návrhu jednoduchého operačního zesilovače - Konstanty v číslicových pamětech - Aplikační výzkum integrovaných obvodů.

Rádiotechnika (MLR), č. 9/1970

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory - Použití kfemikových tranzistorů - Antenní dipoly - Cítivost a činitel šumu - Neutralizace - DX - Amatérská měřicí technika - RT-TV - Televizní opravy - Ze zahraničí - Stereofonní reprodukce s jednou reproduktoričkou soustavou - Přijímač se sedmi tranzistory - Hi-Fi stereofonní gramofon - Výpočet obvodu stejnosměrného proudu - Magnetofon 1970 - Proudnostní zátížitelnost vodičů.

Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 7/1970

Úpravy magnetofonu Tesla B4 - Úprava přijímače Sokol na krátké vlny - Piezoelektronika - Blokovací generátor bez transformátoru - Z televizní praxe - Stabilizovaný síťový zdroj s tranzistory - Měření s osciloskopem - Elektronické regulátory teploty - Tranzistorové multivibrátory - Časové relé.

Funktechnik (NSR), č. 14/1970

Gramofonová deska pro záznam televizních programů - Stavba místnosti bez odražů k-měření akustických veličin - Omezení zesílení výf. zesilovače v závislosti na zpětnovazební kapacitě - Měření linearity - Stereofonní magnetodynamická vložka M15 a raménko RS 212 fy Ortofon - Pokusy s amplitudově-kmitočtovou modulací záznamu barevného televizního signálu na poloprofesionální videomagnetofon - Soustava s pilotním kmitočtem pro Super-8-film - Samočinné ovládání rychlosti stěračů - Hliníkové elektrolytické kondenzátory s pevným elektrolytem Valvo.

Funktechnik (NSR), č. 15/1970

Stavební prvky s akustickými povrchovými vinami - Občanské radioinstančky VKV a jejich provoz - Rozhlasová informace řidičů, ARI - Měření velmi malých induktivností laděným vedením - Měření pomocí systému Laser-Doppler (Ladar) - Krystalem řízený oscilátor pro pásmo 3, 6, 7 nebo 14 MHz - Volba vhodných reproduktorů pro přenosné přijímače - Zkoušení a regenerace černobílých a barevných obrazových elektronek - Antenní měřicí technika v pásmu VKV a UKV pro amatéry.

Funktechnik (NSR), č. 16/1970

Hi-Fi '70 a norma Hi-Fi - Novinky v zapojení přijímače HF 550 firmy Grundig - Stereofonní magnetofon TG 1000 fy Braun - Měřicí a zkusební desky pro stereofonní zařízení Hi-Fi - Antény „Magneta“ - Nový „barevný“ vysílač pro III. televizní pásmo - Zkoušení a regenerace černobílých a barevných obrazových elektronek (2) - 9. mezinárodní setkání radioamatérů na Bodensee - Antenní měřicí technika v pásmu VKV a UKV pro amatéry (2).

ČZ 175 de Luxe s paneliem, ve výborném stavu, jako nová (pův. cena 7 600), za magnetofon B 43 A popř. B 444 lux apod. Jen bezvadné za bezvadné. Jan Štělčich, Zámecká 2009, Litvinov.

RÁDIOAMATÉRI, POZOR!

TESLA ROŽNOV, n. p., závod Piešťany

dne 1. 7. 1970 otvoril predajňu výrobkov II. akosti s dobierkovou službou v Piešťanoch, Kukučinovej ul. 7, kde vám ponúka za znížené ceny:

polovodičové usmerňovacie diody
tyristory
varicapy
spínacie diody

fotodiody
tranzistory
elektrónky
obrazovky

a rôzne rádioamatérské súčiastky



SOUČÁSTKY pro AMATÉRY:

PRAHA 1, Martinská 3
BRNO, Františkánská 7
UHERSKÝ BROD, Moravská 92
(též zásil. služba)

BRATISLAVA, Červenej armády 9 a 10

Tyto prodejny TESLA jsou specializovány na součástky pro rádioamatéry. Jinak můžete součástky žádat i v ostatních prodejnách TESLA.

Praha 1, Národní 25 (pasáž Metro); Praha 2, Slezská 4; Praha 1, Soukenická 3; Praha 8, Sokolovská 146; Č. Budějovice, Jirovčova 5; Jablonec, Lidická 8; Ústí n. L., Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21/135; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 24/142; Teplice, 28. října 17/858; Cheb, tř. Svobody 26; Pardubice, Jeremenkova 2371; Králicky, nám. Čs. armády 362, Ostrava, Gottwaldova 10; Olomouc, nám. R. armády 21; Frýdek-Místek, sídliště Riviera, Havířov VI, Zápotockého 63; Brno, tř. Vítězství 23; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Jihlava, nám. Míru 66; Banská Bystrica, Malinovského 2; Bratislava-Pošeň, Borodáčova 96 (velkoobch. prodejna); Trenčín, Ludový hájik 3; Prešov, Slov. republiky rad 5; Kežmarok, Sovět. armády 50; Michalovce, Dům služeb, 2. patro

PRODEJNY TESLA



V REGÁLECH BY ZAHÁLELY—VÁM DOBŘE POSLOUŽÍ

knížky, které si možná rádi zařadíte do své knihovny. Zašleme vám je obratem na základě vaší objednávky.

A. Melezinek – J. Hercik: **STAVÍME TRANZISTOROVÝ PŘIJÍMAČ**

Tento praktický návod na amatérskou stavbu tranzistorových přijímačů uvede zájemce – začátečníky i pokročilé – do techniky tranzistorových obvodů, ale seznámí je i s principem rozhlasového přenosu a s jednotlivými stupni rozhlasových přijímačů. Váz. 16 Kčs

J. Navrátil – Z. Škoda: **LOVÍME RÁDIOVOU LIŠKU**

Ráda zkušenosti, dobrých rad a návodů, jak si postavit spolehlivý a výkonný přijímač, jak s ním zacházet i jak si počinat v terénu, aby ani jedna „liška“ nezůstala neobjevena. Kart. 6,50 Kčs

PŘÍRUČKA PRO VOJENSKÉ SPOJAŘE

Obsahuje nejnovější poznatky o soudobém rozvoji vojenské elektrotechniky a radiotechniky a základní údaje o proudových zdrojích a zásady, jak zvýšit spolehlivost spojení. Váz. v PVC 15,50 Kčs

zde odstříhněte

OBJEDNACÍ LÍSTEK (odešlete na adresu: NAŠE VOJSKO, prodejní odd., Na Děkance 3, Praha 2)
Objednávám(e) na dobírku – na fakturu*) tyto knihy:

... výt. Melezinek-Hercik: **Stavíme tranzistorový přijímač**

... výt. Navrátil – Škoda: **Lovíme rádiovou lišku**

... výt. **Příručka pro vojenské spojaře**

Jméno (složka)

Adresa (okres)

Datum

Podpis

*) nehodící se škrtněte

J. Hercik – L. Marvánek: **TRANZISTOROVÝ SUPERHET, TEORIE A STAVBA**

Podává nejen přesný a srozumitelný návod na stavbu tranzistorového superhetro, ale i celou řadu návodů na postavení různých měřicích přístrojů a pomůcek, potřebných pro uvedení přijímače do provozu a ověřování vlastnosti. Výdej ve 4. čtvrtletí. Kart. 17,50 Kčs

Z další produkce NV vám nabízíme:

Arm. gen. L. Svoboda: **Z BUZULUKU DO PRAHY**

Šestá a doplněná vydání vzpomínkové knihy, v níž autor poučavou formou vylíčil osudy našich vojáků v SSSR za poslední války. Výšlo k 25. výročí osvobození Československa. Váz. 22 Kčs

E. Pára – L. Náprava: **SEDMNÁCT LET ČESKOSLOVENSKÝM AGENTEM NA ZÁPADĚ**

Skutečný příběh čs. občana, který prožil pohnutý život člověka dvojí tváře. Kniha je pravdivým, u nás dosud ojedinělým dokumentem v oblasti autentické špiónážní literatury. Kart. 12 Kčs

J. Ježek – J. Šebánek: **SOUBOJ V ÉTERU**

Osvětuje, jak se rozhlas – prostředek hromadného ovlivňování nejširší vrstvy obyvatelstva – pokoušel utvářet smýšlení, postoj a chování nepřetele, spojence i neutrála. Kart. 11 Kčs

... výt. Hercík-Marvánek: **Tranzistorový superhet**

... výt. Svoboda: **Z Buzuluku do Prahy**

... výt. Pára – Náprava: **Sedmáct let...**

... výt. Ježek – Šebánek: **Souboj v éteru**

Razítka: